



# الوقت



## هَذَا الْكِتَابُ خَاصَّةً



أَعَدَّ كُتُبَ هَذِهِ السَّلْسِلَةِ خُبْرَاءُ مُتَخَصِّصُونَ فِي الْمَادَّةِ الْعِلْمِيَّةِ وَطُرُقِ تَقْدِيمِهَا إِلَى الْأَعْرَاءِ الصَّغَارِ . وَعُرِضَتِ الْحَقَائِقُ عَرَضًا مُبَسَّطًا مَنْطِقِيًّا يَصِلُ بَيْنَ الْمَاضِي وَالْحَاضِرِ ، وَيُلَبِّي تَطَلُّعَاتِ أبنَائِنَا وَيَسْتَبِقُ أَسئَلَتَهُمْ ، حَتَّى لَتَبْدُو هَذِهِ السَّلْسِلَةَ مَوْسِعَةً مُبَسَّطَةً تَغْذِي الْعُقُولَ الْفَتِيَّةَ .

وَقَدْ وُجِّهَتْ عِنَايَةٌ قُضِيَتْ إِلَى الْأَدَاءِ اللُّغَوِيِّ السَّلِيمِ وَالْوَاضِحِ . وَطُبِعَتِ النُّصُوصُ بِأَحْرُفٍ كَبِيرَةٍ مُرِيحَةٍ تُشَجِّعُ أبنَاءَنَا عَلَى الْقِرَاءَةِ . وَزُيِّنَتِ الصَّفَحَاتُ جَمِيعًا بِرُسُومٍ مَلَوْنَةٍ بَدِيعَةٍ نَابِضَةٍ ، تُوضِّحُ الْأَفْكَارَ وَتَنْمِي الْحِسَّ بِالْجَمَالِ .

# الوقت



إعداد : الدكتور ألبير مطبق



مكتبة لبنان

## ما الوَقتُ؟

إذا أردنا مَعْرِفَةَ الوَقتِ نَظَرْنَا في سَاعَةٍ.  
لَكِنَّ عِنْدَنَا وَسَائِلَ أُخْرَى لِمَعْرِفَةِ الوَقتِ. مِنْ  
ذَلِكَ مَثَلًا أَنْ نَنظُرَ إِلَى مَوْجِعِ الشَّمْسِ في  
قُبَّةِ السَّمَاءِ.



لِلْحَيَوَانَاتِ وَسَائِلُ خَفِيَّةٌ في مَعْرِفَةِ الوَقتِ. فَالْمَحَارُ في البَحْرِ يَفْتَحُ أَصْدَافَهُ  
عِنْدَ اقْتِرَابِ المَدِّ. وَيَظَلُّ يَفْعَلُ ذَلِكَ حَتَّى لَوْ أَبْعَدَ عَنِ البَحْرِ.



وَتَعْرِفُ الطُّيُورُ مَوْعِدَ اقْتِرَابِ الصَّبَاحِ ،  
فَتَبْدَأُ بِالتَّغْرِيدِ قَبْلَ انبِلَاجِ الصُّبْحِ .



تُحَدِّدُ الْحَيَوَانَاتُ الزَّمْنَ بِوَاسِطَةِ الشَّمْسِ وَالْفُصُولِ. وَكَانَ الْإِنْسَانُ قَبْلَ  
 اخْتِرَاعِ التَّقَاوِيمِ وَالسَّاعَاتِ يَعْتَمِدُ عَلَى «سَاعَاتِ» الطَّبِيعَةِ وَظَوَاهِرِهَا. كَانَ  
 يَعْْرِفُ إِذَا جَاءَ الرَّبِيعُ أَنَّ أَوَانَ الْبِذَارِ قَدْ حَانَ، وَيَعْْرِفُ إِذَا حَلَّ الْخَرِيفُ أَنَّ ذَلِكَ  
 أَوَانُ تَخْزِينِ الْمُؤْنِ لِلشَّتَاءِ.

وَكَانَ الْإِنْسَانُ يَعْمَلُ فِي ضَوْءِ النَّهَارِ، فَيَطُولُ وَقْتُ عَمَلِهِ صَيْفًا وَيَقْصُرُ شِتَاءً،  
 تَبَعًا لِطُولِ النَّهَارِ أَوْ قِصَرِهِ.



# قياس الوقت

تبدو الشمس وكأنها تتحرك عبر السماء يوميًا من الشرق إلى الغرب،  
وتتحرك معها ظلال الأشجار أو الصخور.

وقد تعلم الإنسان منذ أمد بعيد أن يُعَيِّن الوقت بالظلال. فقد نصب عمودًا،  
أو شاخصًا طويلًا، ودرج حوله سطحًا نصف دائري تُحدِّد تدرجاته الوقت.  
ومع تحرك الشمس في السماء يتحرك ظل العمود مُشيرًا إلى الوقت الصحيح.

وللحصول على توقيت أكثر دقة استخدمت المِزولة الشمسية. وهي تعمل  
بطريقة ساعة الظل نفسها. فلها عمود، نُسميه

الميل، مُثبت في وسط قرص مدرج بالساعات،

ويشير الظل إلى الوقت كما يشير

عقرب الساعة.



وهذه مِزولة شمسية مُعقَّدة تُطلق عند  
الظهيرة مدفعًا صغيرًا. فأشعة الشمس المُركزة  
عبر العدسة تتجمع فوق كبسولة الإشعال في  
سمت الظهيرة فتُحرِّقها وينطلق المدفع.

ساعة ظل



مِزولة شمسية  
ذات مدفع



رَأَيْنَا أَنَّ الشَّمْسَ هِيَ الْعَامِلُ الْأَهَمُّ فِي  
قِيَاسِ الْوَقْتِ. فَالْأَيَّامُ وَالسَّنُونَ أَسَاسُهَا دَوْرَانُ  
الْأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ. فَكَيْفَ يَكُونُ ذَلِكَ؟

الْأَرْضُ فِي دَوْرَانِهَا حَوْلَ الشَّمْسِ تَدُورُ  
حَوْلَ مِحْوَرِهَا أَيْضًا، وَهُوَ خَطٌّ وَهْمِيٌّ يَصِلُ  
بَيْنَ الْقُطْبَيْنِ الشَّمَالِيِّ وَالْجَنُوبِيِّ. وَتَتِمُّ  
الْأَرْضُ دَوْرَتَهَا حَوْلَ مِحْوَرِهَا فِي ٢٤ سَاعَةً،  
أَوْ يَوْمٍ وَاحِدٍ. وَمَعَ هَذِهِ الدَّوْرَةِ يَكُونُ فِي  
الْجَانِبِ الَّذِي يُوَاجِهُ الشَّمْسَ نَهَارًا، وَفِي  
الْجَانِبِ الْآخَرَ، أَيُّ فِي الظِّلِّ، يَكُونُ لَيْلًا.



لا تَعْمَلُ سَاعَاتُ الظِّلِّ وَالْمَزَاوِلُ الشَّمْسِيَّةُ إِلَّا عِنْدَمَا تَكُونُ الشَّمْسُ طَالِعَةً .  
 وَلَمَّا كَانَ الْوَقْتُ يَمُرُّ بِشَكْلِ مُتَسَاوٍ مُنْتَظَمٍ فَقَدْ أَمَكْنَ قِيَاسُهُ بِاسْتِخْدَامِ أَحْدَاثٍ  
 تَتِمُّ بِشَكْلِ مُتَسَاوٍ مُنْتَظَمٍ أَيْضًا ، أَيْ بِسُرْعَةٍ  
 ثَابِتَةٍ . اسْتُخْدِمَ قُدَمَاءُ الْمِصْرِيِّينَ سَاعَاتٍ مَائِيَّةً .  
 فَقَدْ مَلَأُوا إِنَاءً بِالْمَاءِ وَجَعَلُوا فِي أَسْفَلِهِ ثَقْبًا  
 صَغِيرًا ، لِيَخْرُجَ الْمَاءُ مِنْهُ بِتَسَاوٍ وَانْتِظَامٍ  
 وَسُرْعَةٍ ثَابِتَةٍ . وَوَضَعُوا عِلَامَاتٍ عَلَى جَوَانِبِ  
 الْإِنَاءِ الدَّاخِلِيَّةِ تُمَيِّزُ السَّاعَاتِ . وَهَكَذَا يَتَحَدَّدُ  
 الزَّمَنُ بِمُسْتَوَى انْخِفَاضِ الْمَاءِ .

سَاعَةٌ مَائِيَّةٌ مِصْرِيَّةٌ



سَاعَةٌ شَمْعِيَّةٌ

كَذَلِكَ اسْتُخْدِمَتِ الشَّمْعُ لِقِيَاسِ الزَّمَنِ . فَكَانَتْ تُمَيِّزُ بِعِلَامَاتٍ مُتَسَاوِيَةٍ  
 الْأَبْعَادِ لِلدَّلَالَةِ عَلَى السَّاعَاتِ . وَبِاحْتِرَاقِ الشَّمْعَةِ يُعْرَفُ الْوَقْتُ مِنَ الْعِلَامَةِ الَّتِي  
 يَصِلُ إِلَيْهَا الْإِحْتِرَاقُ .

تُستخدَمُ السَّاعَةُ الرَّمَلِيَّةُ لِقِيَاسِ الفَتَرَاتِ  
 الزَّمَنِيَّةِ القَصِيرَةِ. وَهِيَ تَتَأَلَّفُ مِنْ إِنَاءٍ زُجَاجِيٍّ ذِي  
 قِسْمَيْنِ ، يَتَسَرَّبُ الرَّمْلُ مِنْ قِسْمِهِ العُلْوِيِّ إِلَى  
 السُّفْلِيِّ عِبْرَ فَتْحَةٍ ضَيِّقَةٍ فِي مَدَى سَاعَةٍ وَاحِدَةٍ.  
 وَتُعَادُ الكَرَّةُ عِنْدَمَا تُقَلَّبُ السَّاعَةُ رَأْسًا عُلَى عَقِبِ.



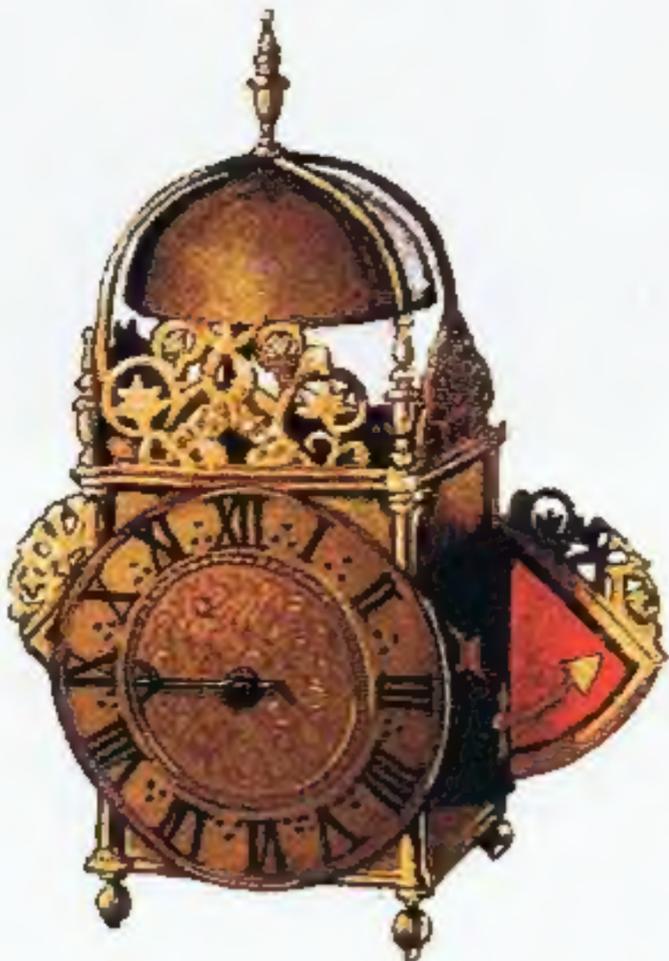
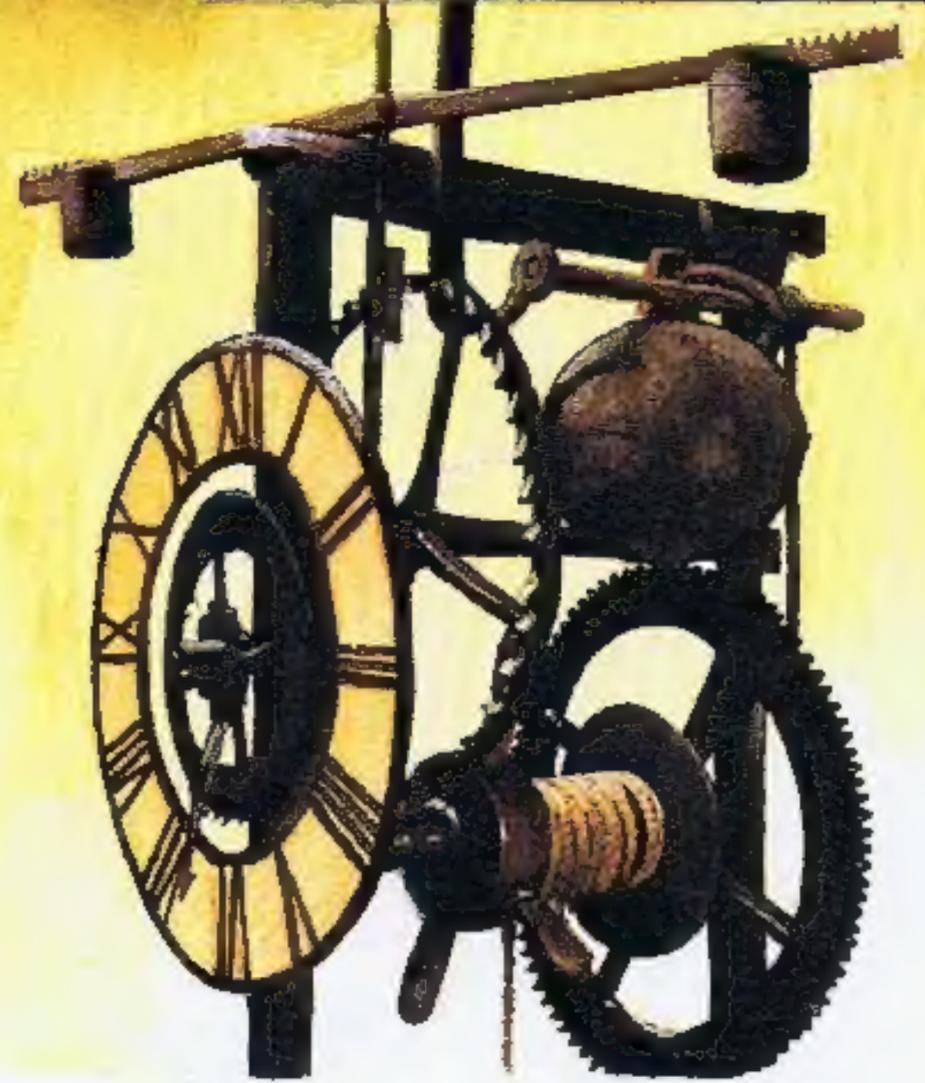
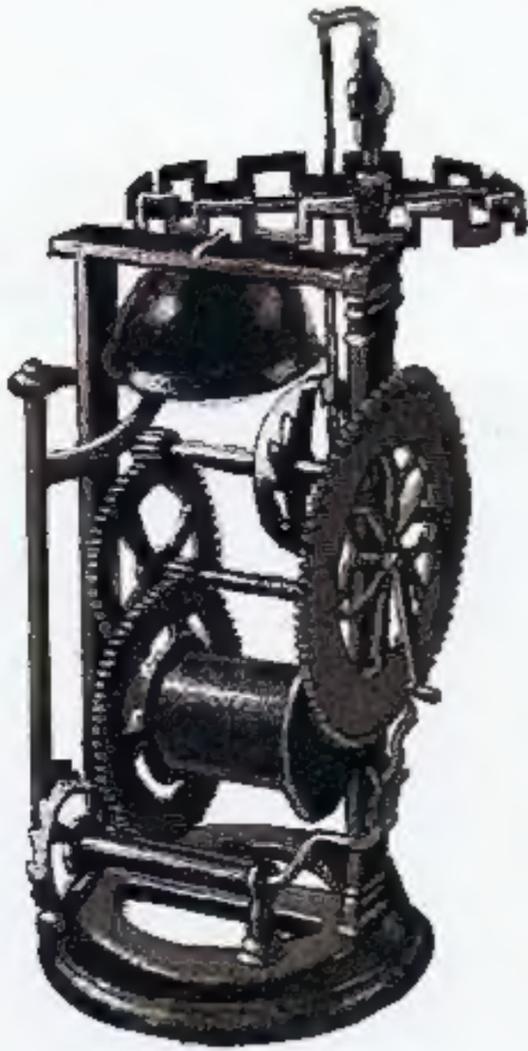
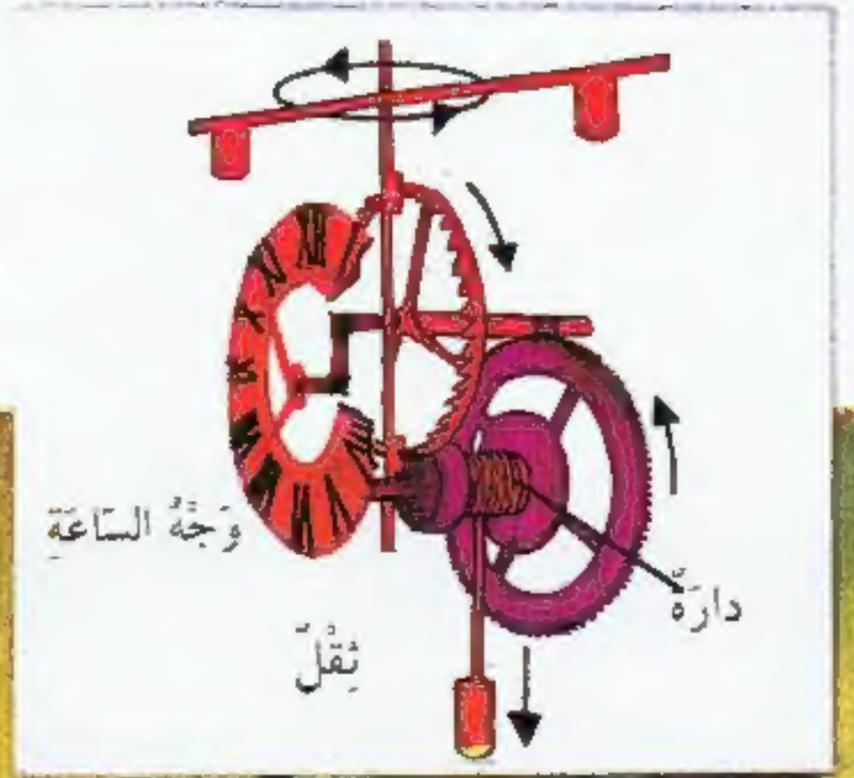
ساعة رملية



أُسْتُخْدِمَتْ سَاعَاتُ رَمَلٍ كَبِيرَةٌ لِتَوْقِيتِ نَوْبَةِ المُرَاقَبَةِ فِي السُّفُنِ  
 القَدِيمَةِ، وَكَانَتْ تَسْتَعْرِقُ أَرْبَعَ سَاعَاتٍ. بَعْضُ سَاعَاتِ الرَّمَلِ يُوقَّتُ  
 نِصْفَ السَّاعَةِ وَبَعْضُهَا يُوقَّتُ فَتَرَاتٍ أَقَلَّ.

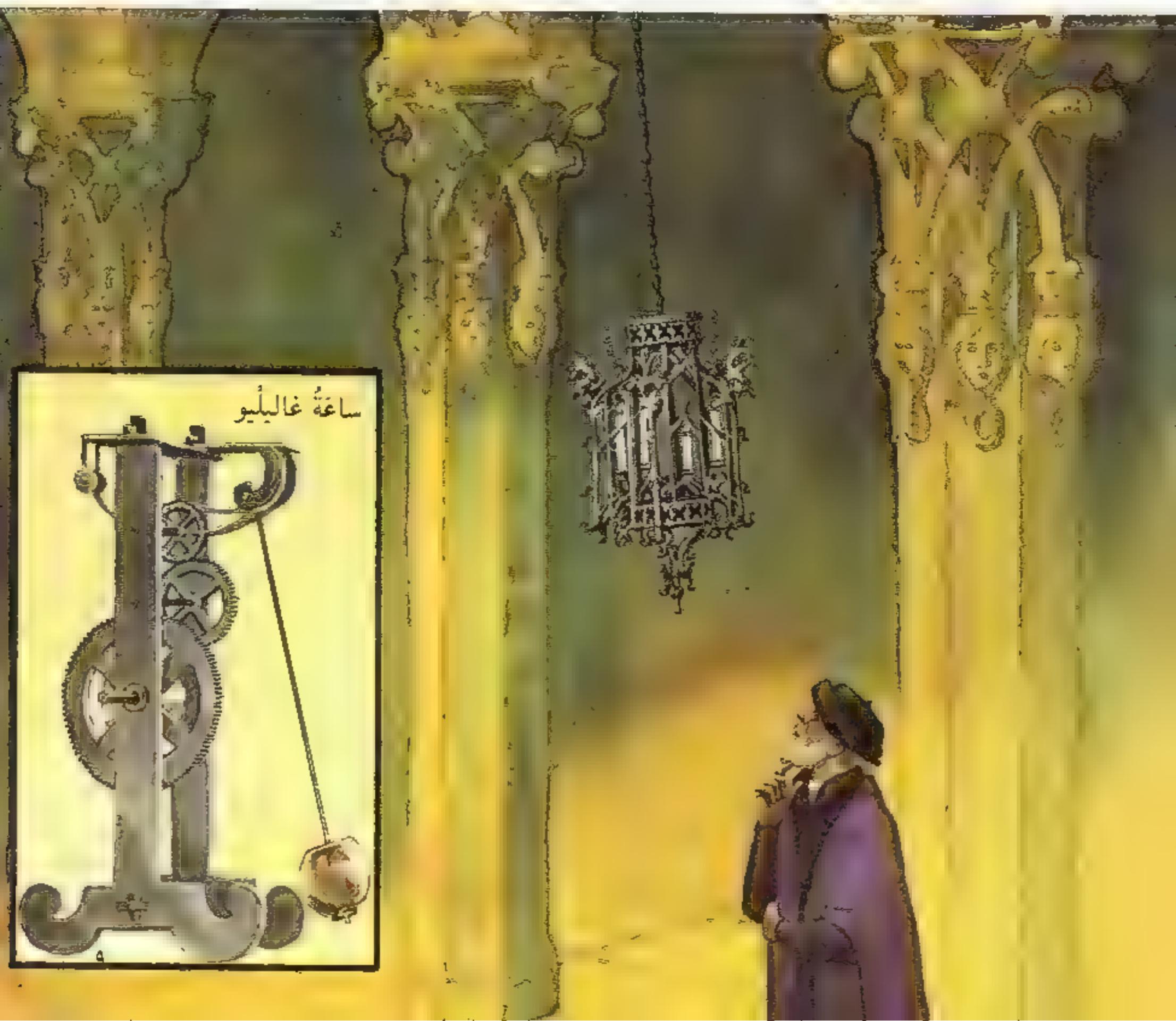
# الساعاتُ الآليَّةُ

بدأَ صُنْعُ السَّاعَاتِ الآليَّةِ قَبْلَ نَحْوِ ٦٠٠  
سَنَةٍ. وَكَانَ يُشغَلُهَا ثِقْلٌ مِنَ الرِّصَاصِ مُعَلَّقٌ مِنْ  
دَارَةٍ أُسْطُوَانِيَّةٍ. فَالثَّقْلُ يُدِيرُ الدَّارَةَ، وَالدَّارَةُ  
تُدِيرُ سِلْسِلَةَ دَوَالِيْبٍ مُسَنَّةٍ بِوَتِيرَةٍ ثَابِتَةٍ.



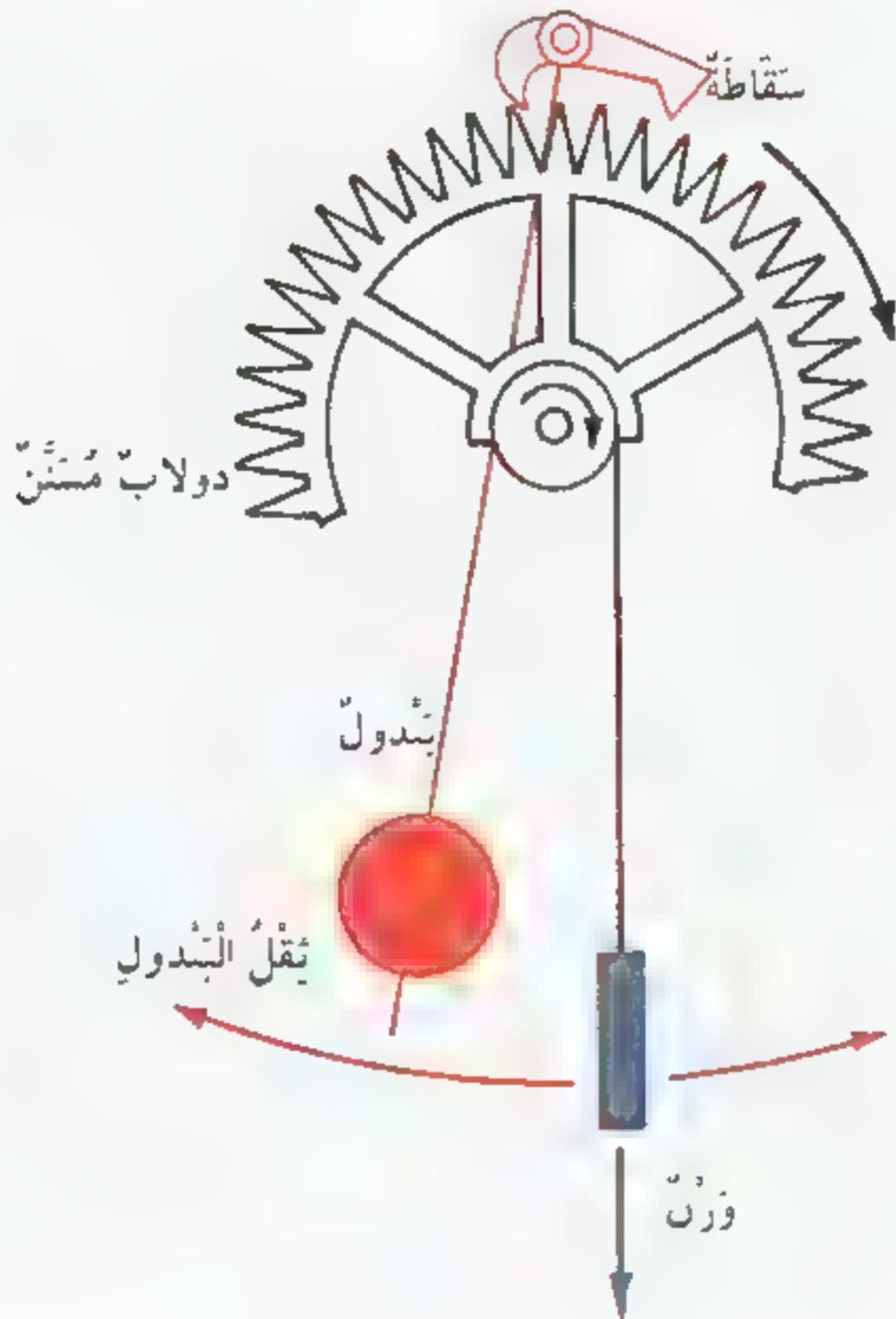
لَمْ تَكُنِ السَّاعَاتُ الْحَدِيدِيَّةُ الْقَدِيمَةُ دَقِيقَةً.  
وَبَعْضُهَا لَمْ يَكُنْ لَهُ وَجْهٌ وَلَا عَقَارِبٌ. فَكَانَ  
يُسْتَدَلُّ عَلَى الْوَقْتِ بِجَرَسٍ يَدُقُّ السَّاعَاتِ أَوْ  
أَرْبَاعَ السَّاعَاتِ.

قَبْلَ نَحْوِ ٤٠٠ سَنَةٍ اِكْتَشَفَ الْعَالِمُ الْاِيطَالِيُّ غَالِيلِيُو اِمْكَانَ اسْتِخْدَامِ الْبَنْدُولِ ،  
 اَيِ الرِّقَاصِ ، فِي قِيَاسِ الْوَقْتِ . كَانَ غَالِيلِيُو ذَاتَ يَوْمٍ فِي مَعْبَدٍ فِي مَدِينَةِ پِيزَا  
 الْاِيطَالِيَّةِ يُرَاقِبُ تَرَدُّدَ ( ذَبْذَبَةَ ) مِصْبَاحٍ مُعَلَّقٍ فَوْقَ رَأْسِهِ . وَرَاحَ يُقَارِنُ بَيْنَ زَمَنِ  
 تَرَدُّدِ الْمِصْبَاحِ وَنَبْضِهِ هُوَ ، فَاِكْتَشَفَ اَنَّ تَرَدُّدَ الثَّقْلِ الْمُعَلَّقِ يَسْتَعْرِقُ الْوَقْتَ  
 نَفْسَهُ سِوَا اَطَالِ قَوْسِ تَرَدُّدِهِ اَمْ قَصُرَ . وَقَدْ اسْتَحْدَمَ غَالِيلِيُو هَذَا الْمَبْدَأَ فِي صُنْعِ  
 الْبَنْدُولِ . وَالْبَنْدُولُ اِذَا وُصِلَ بِاَلِيَّةٍ سَاعَةٍ فَاِنَّهُ يُشْغَلُهَا بِوَتِيرَةٍ ثَابِتَةٍ .



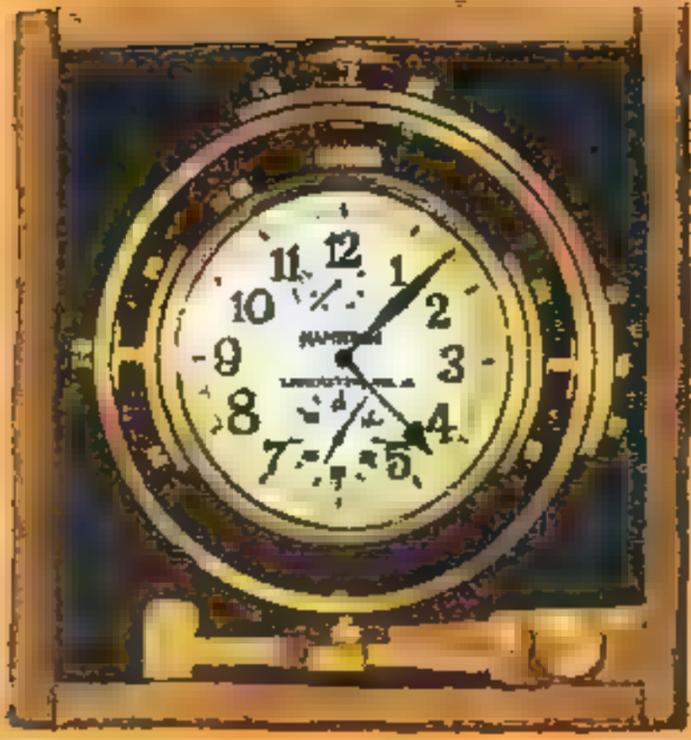
كان اكتشاف مبدأ البندول خطوة واسعة إلى الأمام. فلأول مرة أصبح بالإمكان صنع ساعات دقيقة، وذات عقرب خاص بالدقائق. لا تزال ساعات البندول معروفة، فهي عادةً سامقة، يتدلى فيها البندول تحت وجه الساعة، داخل صوان خشبي طويل.

ساعة جدارية



ويربط إلى آلية الساعة وزن يشد دائرة الدولاب فيبقي البندول في حركته. ويتبقي، بين حين وآخر، سحب هذا الوزن إلى أعلى بملفاف.

منقت (كرونومتر)



تَحْتَاجُ السُّفُنُ فِي الْبَحْرِ إِلَى مُوقَّتٍ دَقِيقٍ .  
فَبِمَعْرِفَةِ وَقْتِ الْإِبْحَارِ تُعْرَفُ مَسَافَةُ الْإِبْحَارِ  
وَبِالتَّالِي مَوْقِعُ السَّفِينَةِ فِي الْبَحْرِ . وَلَمَّا كَانَتْ  
سَاعَاتُ الْبَنْدُولِ تَتَطَلَّبُ ثَبَاتًا وَاسْتِقْرَارًا فَإِنَّهَا لَمْ  
تَكُنْ تَصْلُحُ فِي الْبَحْرِ .

باصن التوارن



لَقَدْ اخْتَرَعَ أَوَّلُ مِيقَتِ (كرونومتر) حَقِيقِيٍّ ، وَهُوَ سَاعَةٌ لِلْسُّفُنِ مُحْكَمَةٌ  
الضَّبْطِ ، قَبْلَ نَحْوِ مِئَتَيْ عَامٍ . وَهُوَ يَعْمَلُ بِنَابِضٍ لَا يَثْقُلُ وَكَانَ يَنْبَغِي بَرَمُ  
النَابِضِ يَدَوِيًّا بَيْنَ حِينٍ وَآخَرَ .

لِبَعْضِ السَّاعَاتِ جَرَسٌ يَدُقُّ بِعَدَدِ السَّاعَاتِ  
الَّتِي تُبَيِّنُ الْوَقْتَ. وَلِبَعْضِهَا الْآخِرُ آليَّةٌ تُحَرِّكُ  
دُمِيَّةً أَوْ تُدَوِّرُهَا حِينَ تَدُقُّ السَّاعَةُ.



ساعةٌ تزيينيةٌ

ساعةُ الكوكو



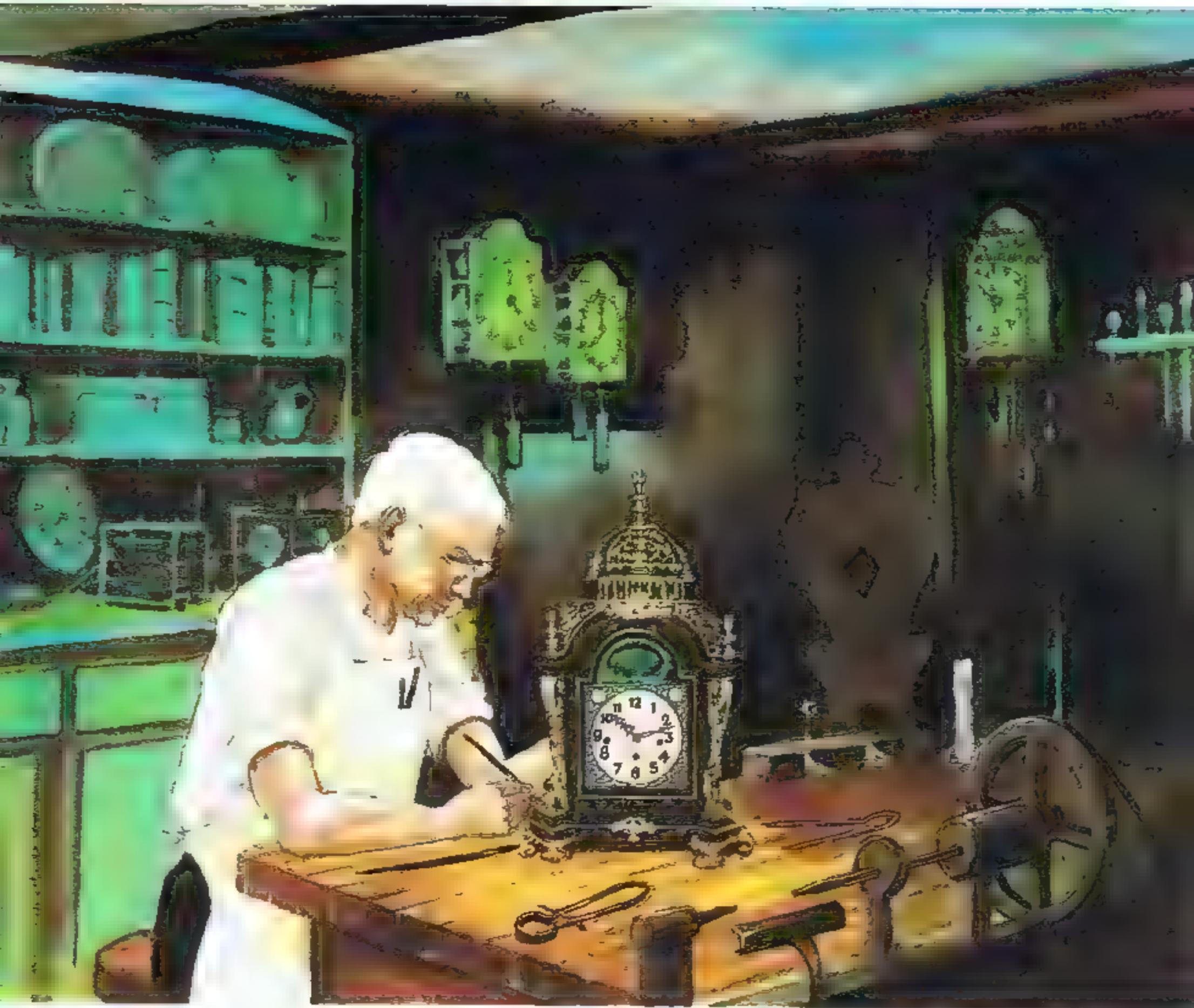
ساعةُ الكوكو (الوقواق) منشؤها سويسرا.  
وفيها نموذجٌ خشبيٌّ لطائرِ الوقواقِ يُعلنُ الوقتَ  
بصوتهِ.

المنبهُ ساعةٌ تُضبطُ على وقتٍ مُعيَّنٍ فتنبهُ  
صاحبها برنينِ جرسٍ أو بإشارةٍ صوتيةٍ أُخرى  
في الوقتِ المُحدَّدِ.



منبهٌ

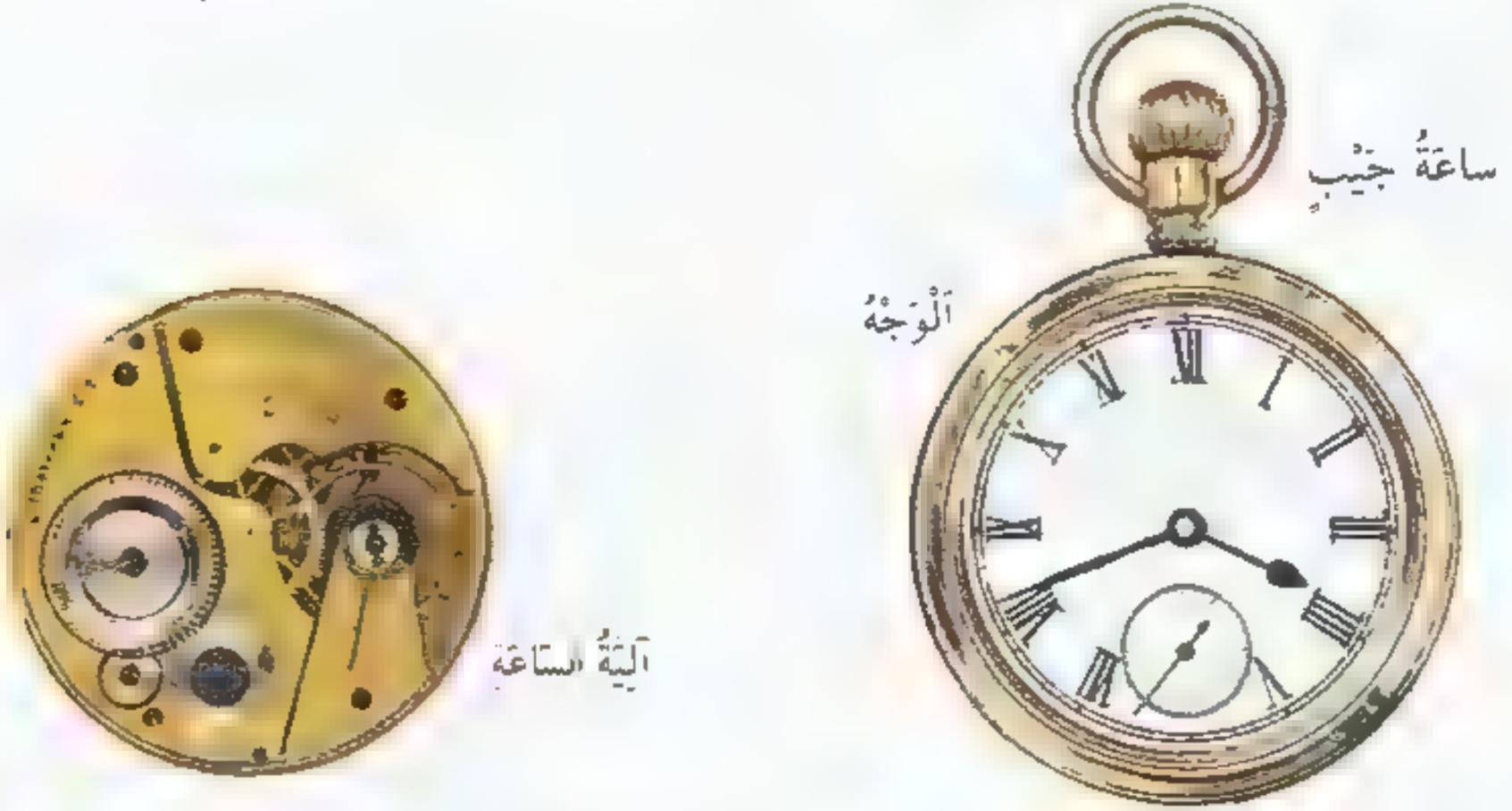
الساعات أنواع كثيرة. كانت الساعات جميعها في الماضي تُصنع يدويًا،  
وكانت أجزاؤها الداخلية كلها تُصنع بدقة بالغة.



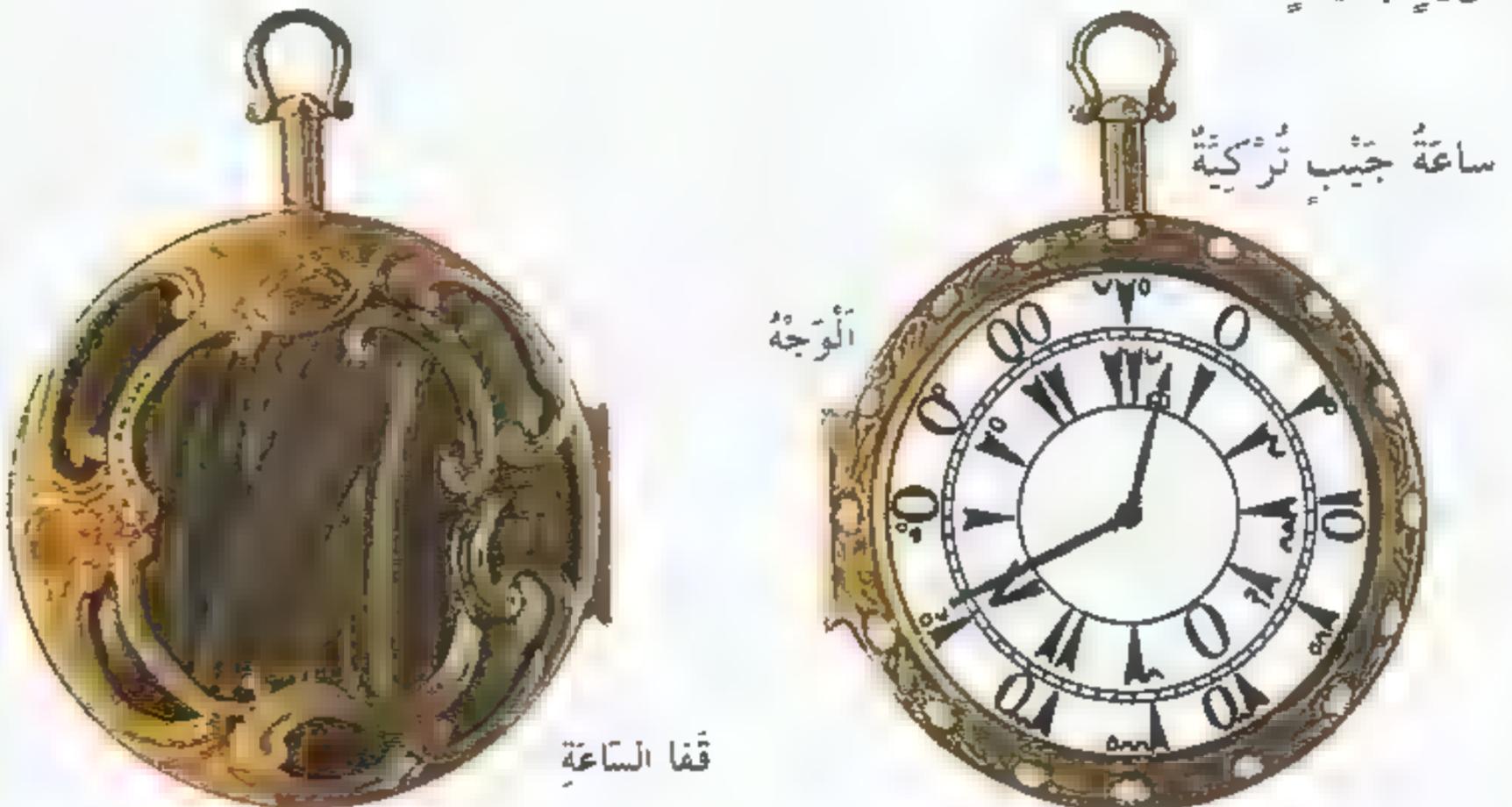
كان على الصانع أن يختبر آلية الساعة ويضبطها للتأكد من دقة عملها. ثم  
يأتي دور وجه الساعة وصندوقها. وكثيرًا ما كان الصانع يتفنن في هذين  
فيزخر فهما بالذهب والفضة والمينا، وحتى بالجواهر.

## ساعاتٌ حديثةٌ

كانتِ الساعاتُ الشَّخصيَّةُ في بدايةِ الأمرِ تُعلَّقُ حَوْلَ العُنُقِ بِسِلْسِلَةٍ. ثُمَّ صارَ الرَّجَالُ يَحْمِلُونَ ساعاتِ جَيْبٍ كَبِيرَةً وَيُعلِّقُونَهَا بِسِلْسِلَةٍ مُثَبَّتَةٍ إِلَى الصَّدْرِ. وَكَانَتْ تِلْكَ ساعاتِ ذاتِ آليَّةٍ مُعَقَّدَةٍ، وَدَقِيقَةٍ لِلغَايَةِ وَغَالِيَةِ الثَّمَنِ.



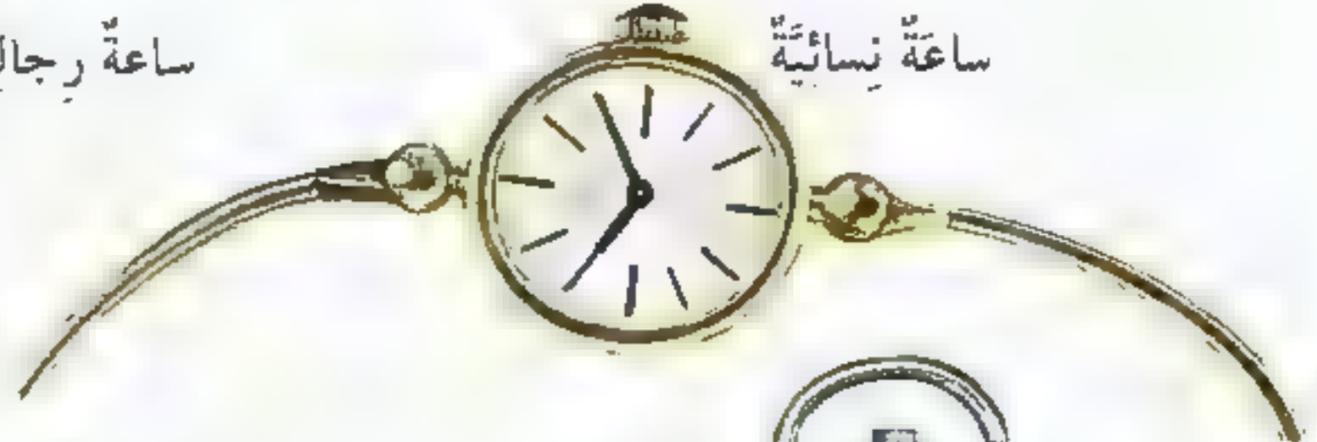
وَكَانَ يَصْنَعُ هَذِهِ السَّاعاتِ رِجَالٌ مَهَرَّةٌ يَتَفَنُّونَ فِي إِتْقَانِهَا وَإِخْرَاجِهَا فِي صُورَةٍ بَدِيعَةٍ.



مُعْظَمُ النَّاسِ الْيَوْمَ يَحْمِلُونَ سَاعَاتِ يَدٍ  
تُنْتِجُهَا الْمَصَانِعُ. وَهِيَ لَيْسَتْ فِي الْغَالِبِ غَالِيَةً  
الثَّمَنَ ، وَبَعْضُهَا يَبِينُ الْيَوْمَ وَالتَّارِيخَ.



ساعة رجالية



ساعة نسائية

وَعِنْدَنَا الْيَوْمَ سَاعَاتُ وَقْفٍ، تُوقَّتُ بِأَجْزَاءِ  
الثَّانِيَةِ. وَتُسْتَحْدَمُ عَادَةً لِمَعْرِفَةِ الْوَقْتِ الَّذِي  
يَسْتَعْرِقُهُ الرِّيَاضِيُّ فِي قَطْعِ مَسَافَةٍ مُعَيَّنَةٍ.



ساعة وقف

ساعة رقمية



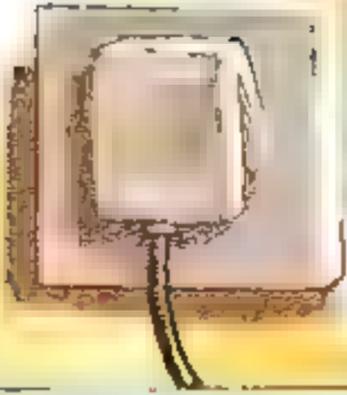
وَبَعْضُ السَّاعَاتِ الْحَدِيثَةِ لَا عَقَارِبَ لَهَا  
وَهِيَ تُرَى الْوَقْتِ بِالْأَرْقَامِ ، لِذَا تُسَمَّى سَاعَاتِ  
رَقْمِيَّةً، وَتُسْغَلُ عَادَةً بِبَطَّارِيَاتِ كَهْرَبَائِيَّةِ  
دَقِيقَةٍ. وَمِنَ السَّاعَاتِ الرَّقْمِيَّةِ أَنْوَاعٌ جَدِيدَةٌ  
تُصَدِّرُ أَنْغَامًا تُبَيِّنُ الْوَقْتِ. وَهِيَ قَدْ تَعْمَلُ أَيْضًا  
كَسَاعَةٍ مُنْبَهَةٍ وَسَاعَةٍ وَقْفٍ وَآلَةٍ حَاسِبَةٍ فِي آنٍ.



ساعةُ جدار  
تعملُ بالبطارية



بطارية



ساعةُ رقمية  
تعملُ بالكهرباء

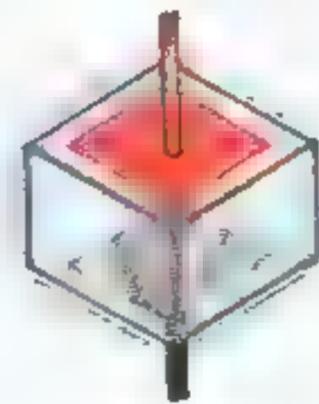
ساعةُ مرّو (كوارتز)  
تعملُ بالبطارية



بطارية

الساعاتُ الكهربائيّةُ لا تحتاجُ إلى برّمٍ أو تعبئةٍ، إنّها تعملُ بالبطاريةِ، أو بوصولها بالتيار الكهربائي. وهي ساعاتٌ ممتازةٌ، وغيرُ غاليةِ الثمنِ. وتحتوي الساعاتُ الفائقةُ الدقّةُ بلّورةً من المرّو (الكوارتز) - وهو ضربٌ من الصّوان (البلّوري). يتأثرُ المرّو بالتيار الكهربائي فتولّدُ البلّورةُ ذبذباتٍ سريعةً جدًّا، وسرعةُ الذبذبةِ هذه ثابتةٌ على الدوامِ.

ساعةُ المرّو الجيدةُ لا تُقدّمُ أو تُؤخّرُ سوى بضعةِ ثوانٍ في العامِ.

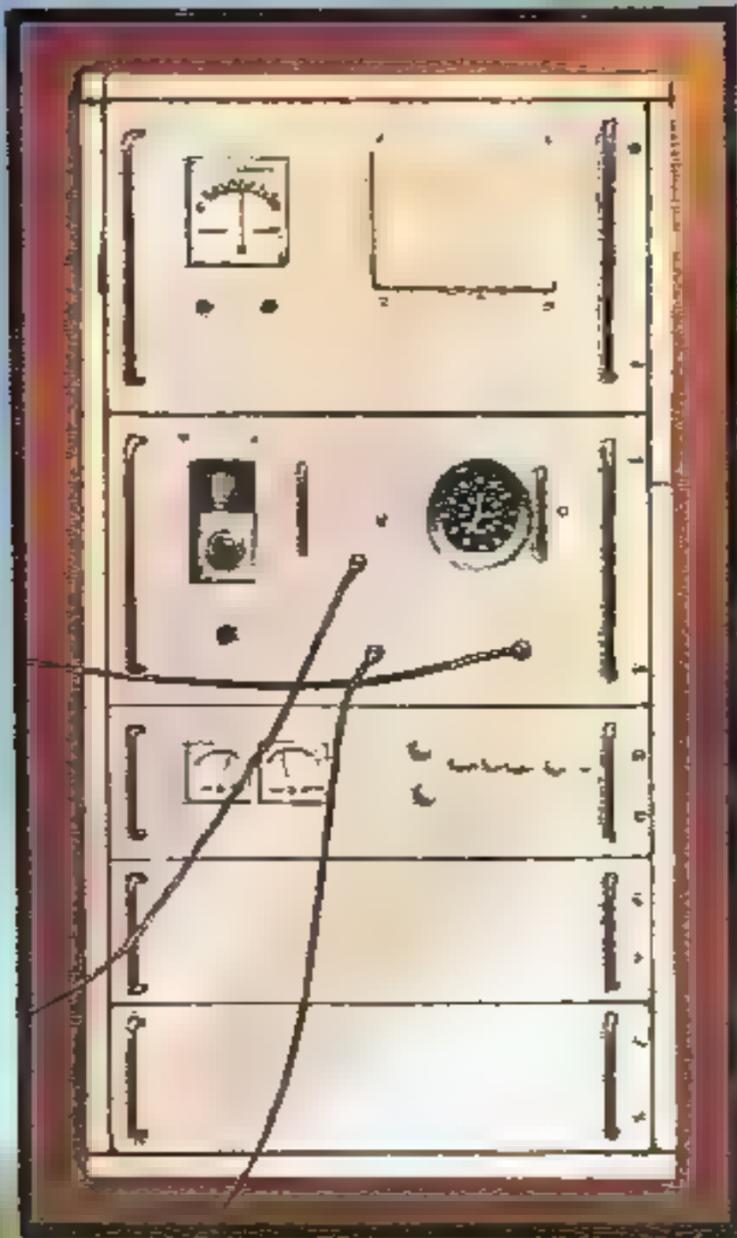


بلّورةُ مرّو

وفي العالم اليوم ساعات ذرية متناهية الدقة. وهي مكنت باهظة الثمن لم يصنع منها إلا عدد قليل. ويمكن استخدام الساعة الذرية في ضبط عدد كبير من الساعات والمحافظة على دقتها. إذ يثبت الوقت منها إلى تلك الساعات بواسطة الموجات اللاسلكية.

يُقاس الوقت في الساعات الذرية بذبذبة الذرات، وهي ذبذبة ثابتة السرعة. يُستخدم في معظم الساعات الذرية ذرات من عنصر السيزيوم النادر. تحافظ الساعة الجيدة على دقة الوقت فلا يتجاوز الخطأ فيها بضعة ثوانٍ في العام. أما الساعة الذرية فلا يتجاوز الخطأ فيها الثانية الواحدة كل ٣٠٠٠ سنة.

ساعة ذرية



صاري لاسلكي  
يُثبت الوقت  
بالموجات اللاسلكية





الشمس

الأرض

يومًا ورُبُّعَ اليَوْمِ

## التقاويم

الأرض في دورانها حول محورها، وهو الدوران الذي ينجم عنه الليل والنهار، تدور أيضًا في مدار هائل حول الشمس. وهي تستغرق في دورتها تلك سنة كاملة. والواقع أنها تستغرق ٣٦٥ يومًا ورُبُّعَ اليَوْمِ. ولكن لما كان يتعذر إدخال ربع يوم في السنة، فقد اعتبرت السنة ٣٦٥ يومًا، ويحسب الربع المتبقي كل أربع سنوات يومًا يُضاف إلى شهر شباط (فبراير) فيكون ٢٩ يومًا، وتكون السنة عندئذ كبيسة، أيامها ٣٦٦ يومًا.

التقويم وسيلة لقياس الوقت بالسنين والشهور والأيام. وقد استغرق ضبط التقويم زمانًا طويلًا.

حاولَ الإنسانُ عمَلَ التَّقاوِيمِ مُنْذُ آلاَفِ السَّنِينَ . لَكِنَّ ذَلِكَ كَانَ شاقًّا لِأَنَّ  
حَرَكَاتِ الشَّمْسِ وَالْأَرْضِ وَالْقَمَرِ لَيْسَتْ مُتساوِقَةً تَمَامًا . فَالسَّنَةُ الشَّمْسِيَّةُ لَيْسَتْ  
عَدَدًا صَحِيحًا مِنْ أَيَّامِ الْأَرْضِ أَوْ مِنْ الشُّهُورِ الْقَمَرِيَّةِ .



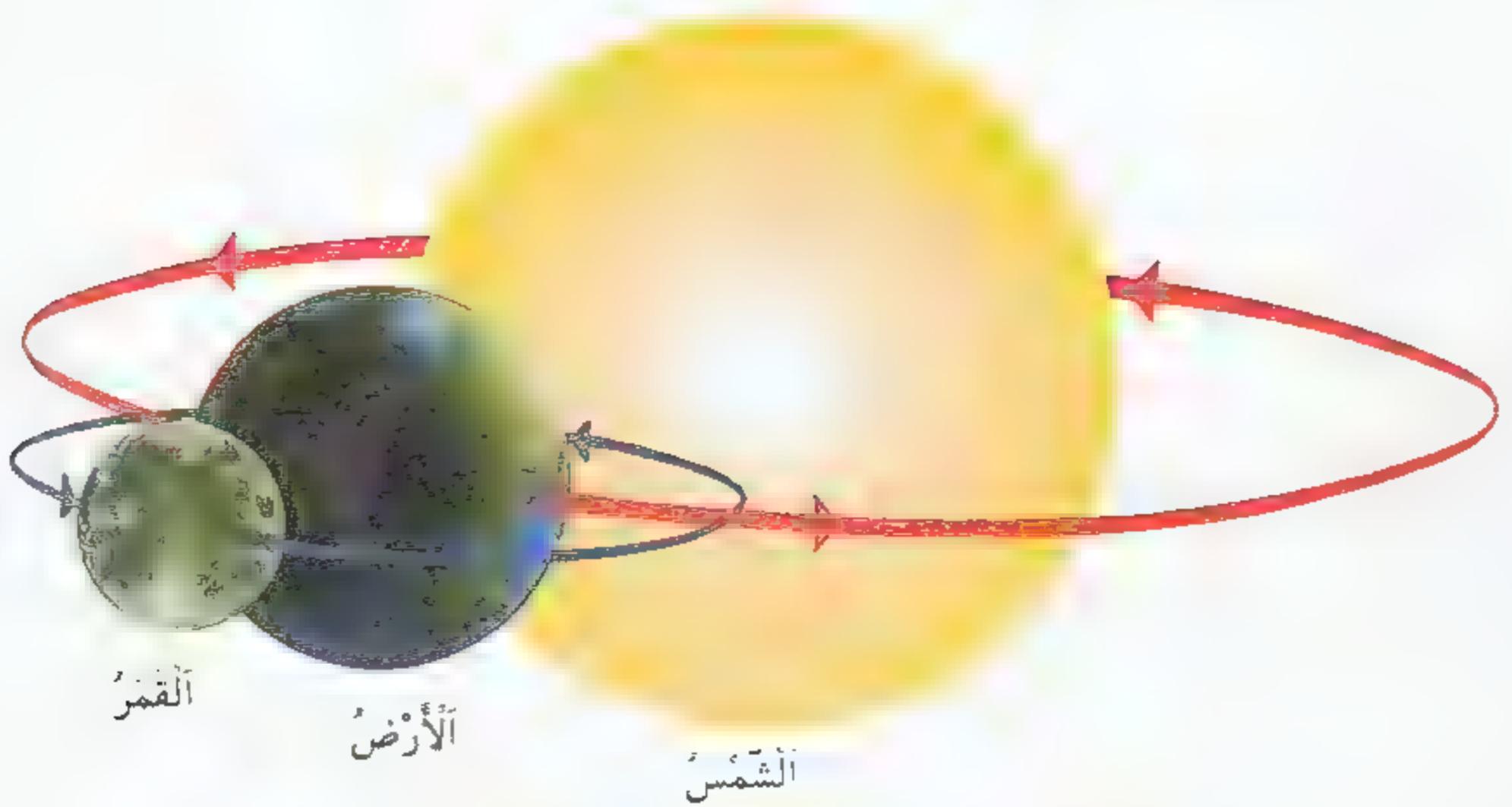
كَانَتْ التَّقاوِيمُ الْقَدِيمَةُ تَبْقَى جَيِّدَةً الدَّقَّةِ لِسَنَوَاتٍ قَلِيلَةٍ فَقَطْ . ثُمَّ بَعْدَ مُدَّةٍ لَا  
تَعُودُ تَتَوافَقُ مَعَ حَرَكَاتِ الْأَرْضِ وَالْقَمَرِ أَوْ مَعَ الْفُصولِ . وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ شُهُورَ  
الْشِّتَاءِ قَدْ تُصْبِحُ بِتَوَالِي الزَّمَنِ شُهُورَ الصَّيْفِ .

لَقَدْ صُمِّمَ التَّقْوِيمُ الْحَدِيثُ مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ أَلْفِي عامٍ . فَجُعِلَتْ السَّنَةُ ٣٦٥  
يَوْمًا وَرُبْعَ الْيَوْمِ وَهُوَ أَطْوَلُ مِنَ الْقِيَمَةِ الْحَقِيقِيَّةِ بِأَحْدَى عَشْرَةَ دَقِيقَةً .

وَلَمْ يَكُنْ هَذَا الْفَارِقُ ذَا بَالٍ فِي بَدَايَةِ الْأَمْرِ . لَكِنْ بَعْدَ نَحْوِ ١٦٠٠ سَنَةٍ كَانَ  
التَّقْوِيمُ مُتَخَلِّفًا عَشْرَةَ أَيَّامٍ . وَقَدْ قَامَ الْأَبَا غَرِيغُورِي الثَّلَاثَ عَشَرَ بِتَصْحِيحِ  
التَّقْوِيمِ بِأَنْ أُسْقِطَ عَشْرَةَ أَيَّامٍ مِنَ السَّنَةِ ١٥٨٢ . وَلِتَجَنَّبَ تَخَلُّفَ التَّقْوِيمِ ثَانِيَةً  
اعْتُبِرَتِ السَّنَةُ الْأَخِيرَةُ فِي الْقَرْنِ كَبَيْسَةَ كُلِّ أَرْبَعَةِ قُرُونٍ ( ٤٠٠ سَنَةٍ ) . وَهَكَذَا لَمْ  
تَكُنِ السَّنَوَاتُ ١٧٠٠ و ١٨٠٠ و ١٩٠٠ كَبَيْسَةً ، لَكِنَّ السَّنَةَ ٢٠٠٠ سَتَكُونُ  
كَبَيْسَةً . وَقَدْ سُمِّيَ هَذَا التَّقْوِيمُ بِالتَّقْوِيمِ الْغَرِيغُورِيِّ نِسْبَةً إِلَى الْأَبَا الَّذِي عَدَّلَهُ ،  
وَهُوَ تَقْوِيمٌ لَا يَزَالُ مُتَّبَعًا .



فالسنة الشمسية، إذا، مقسمة إلى ٣٦٥ يومًا، وهي موزعة بدورها إلى ١٢ شهرًا. وكما تعلم فإن في بعض الشهور ٣٠ يومًا وفي شهور أخرى ٣١ يومًا. أما شهر شباط (فبراير) ففيه ٢٨ يومًا، باستثناء السنة التي تقع كبيسة فيكون فيه عندئذ ٢٩ يومًا.



إذا كانت السنة الشمسية أساسها دوران الأرض حول الشمس، فإن التقويم الهجري أساسه دوران القمر حول الأرض. فالأرض تدور حول الشمس، والقمر يدور حول الأرض. والقمر غير منير بذاته، لذا فإنه عندما يقع بين الأرض والشمس لا نتمكن من مشاهدته. لكن عندما ينتقل في مداره يبدو كأن شكله يتغير، لأن الشمس تُنير المزيد منه تدريجًا حتى يصبح بدرًا، ثم يأخذ بالتناقص حتى يختفي ثانية. وتدعى تلك الأشكال المختلفة أوجه القمر. وتكرر أوجه القمر كل ٢٩ يومًا وتُصنف اليوم. وهذه الدورة أساس التقويم الهجري.

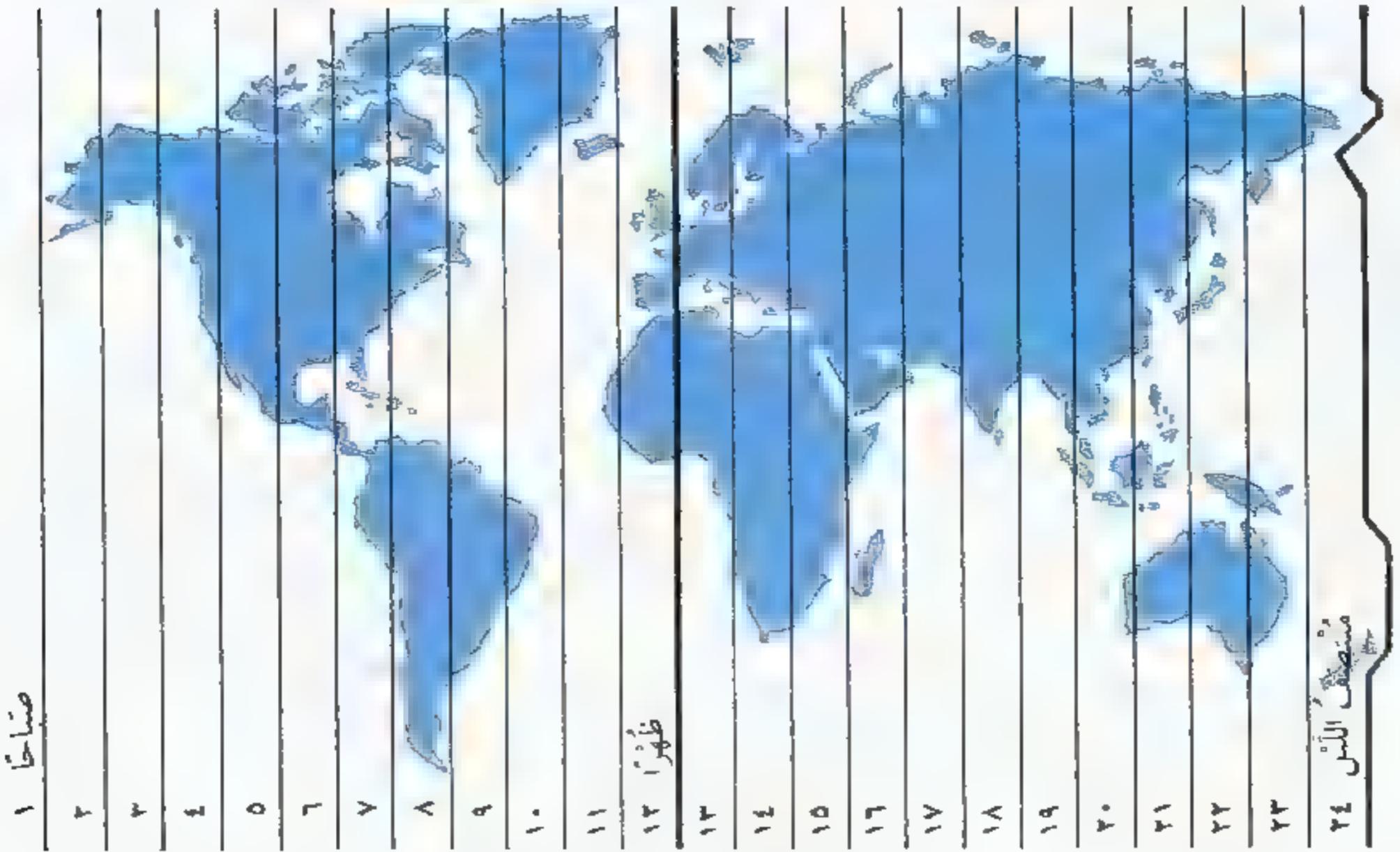
في البلاد الإسلامية كلها يُستخدَمُ التَّقْوِيمُ  
الهَجْرِيُّ. إِلَّا أَنَّ التَّقْوِيمَ الشَّمْسِيَّ مُسْتخدَمٌ  
أَيْضًا فِي مُعْظَمِ هَذِهِ الْبُلْدَانِ.



في التَّقْوِيمِ الهَجْرِيِّ السَّنَةُ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا قَمَرِيًّا. فِي الشَّهْرِ الْوَاحِدِ ٢٩ يَوْمًا أَوْ  
٣٠، وَفِي السَّنَةِ ٣٥٤ يَوْمًا. وَنَتِيجَةً لِذَلِكَ فَإِنَّ الشُّهُورَ فِي هَذَا التَّقْوِيمِ لَا تَقَعُ  
دَائِمًا فِي الْفُصُولِ نَفْسِهَا مَعَ تَوَالِي السَّنِينَ. فَمَوْسِمُ الْحَجِّ، مَثَلًا، قَدْ يَقَعُ فِي أَيِّ  
فَصْلِ مِنَ الْعَامِ. وَالْحُجَّاجُ فِي هَذَا الْمَوْسِمِ يَتَقَاطِرُونَ مِنْ أَصْقَاعِ الْأَرْضِ  
جَمِيعِهَا لِأَدَاءِ فَرِيضَةِ الْحَجِّ.

## الْمَنَاطِقُ الزَّمَنِيَّةُ

لَوْ اعْتَمَدَ النَّاسُ فِي مُخْتَلِفِ أَقْطَارِهِمْ عَلَى الشَّمْسِ أَوْ مَوْقِعِهَا فِي السَّمَاءِ فِي تَوْقِيَّتِهِمْ لَكَانَ التَّوْقِيْتُ مُخْتَلِفًا حَتَّى فِي مَكَانَيْنِ لَا يَبْعُدُ أَحَدُهُمَا عَنِ الْآخَرِ بِضِعَّةِ كِيلُومِتْرَاتٍ. وَالسَّبَبُ فِي ذَلِكَ أَنَّ الْأَرْضَ تَدُورُ، وَأَنَّ الشَّخْصَ فِي مَكَانٍ يَرَى الشَّمْسَ فِي مَوْقِعٍ غَيْرِ الْمَوْقِعِ الَّذِي يَرَاهَا فِيهِ شَخْصٌ يَكُونُ إِلَى الْغَرْبِ مِنْ ذَلِكَ الْمَكَانِ أَوْ إِلَى الشَّرْقِ مِنْهُ. وَلِتَجَنَّبَ الْإِضْطِرَابَ اتَّفَقَ عَلَى اعْتِمَادِ تَوْقِيَّتِ غَرِينْتِشِ الْمَتَوَسِّطِ. وَغَرِينْتِشُ مَكَانٌ قَرِيبٌ مِنْ لَنْدَنِ اتَّخَذَ أَسَاسًا لِهَذَا التَّوْقِيَّتِ.



يُقَسَّمُ الْعَالَمُ إِلَى ٢٤ مَنَاطِقَةً زَمَنِيَّةً تُسَاوِي كُلَّ مَنَاطِقَةٍ مِنْهَا سَاعَةً. فَعِنْدَمَا تَكُونُ السَّاعَةُ فِي نِطَاقِ غَرِينْتِشِ الثَّانِيَةِ عَشْرَةَ ظَهْرًا تَكُونُ الْحَادِيَّةُ عَشْرَةَ فِي النِّطَاقِ التَّالِيِ إِلَى الْغَرْبِ، وَتَكُونُ الثَّلَاثَةُ عَشْرَةَ فِي النِّطَاقِ التَّالِيِ إِلَى الشَّرْقِ. وَهَكَذَا فَالتَّوْقِيْتُ فِي بَيْرُوتَ، بِالنِّسْبَةِ لِتَوْقِيَّتِ غَرِينْتِشِ، هُوَ + ٢، وَفِي نِيُورُوكَ - ٥.

وَاتَّفَقَ عَلَى أَنْ يُحَدَّدَ فِي الْجَانِبِ الْمُقَابِلِ لِغْرِينْتِشَ مِنَ الْكُرَةِ الْأَرْضِيَّةِ خَطًّا وَهَمِيًّا سَمَّوْهُ خَطَّ التَّوْقِيَتِ الدَّوْلِيِّ. وَهُوَ يُمَثِّلُ الْخَطَّ الَّذِي تَلْتَقِي فِيهِ نِطَاقَاتُ الْوَقْتِ السَّابِقَةِ لِغْرِينْتِشَ وَالْمُتَأَخَّرَةِ عَنْهَا. وَبِعُبُورِ الْخَطِّ مِنَ الْغَرْبِ إِلَى الشَّرْقِ نَرْتَدُّ إِلَى يَوْمٍ سَابِقٍ، مِنْ الْجُمُعَةِ إِلَى الْخَمِيْسِ، مَثَلًا.



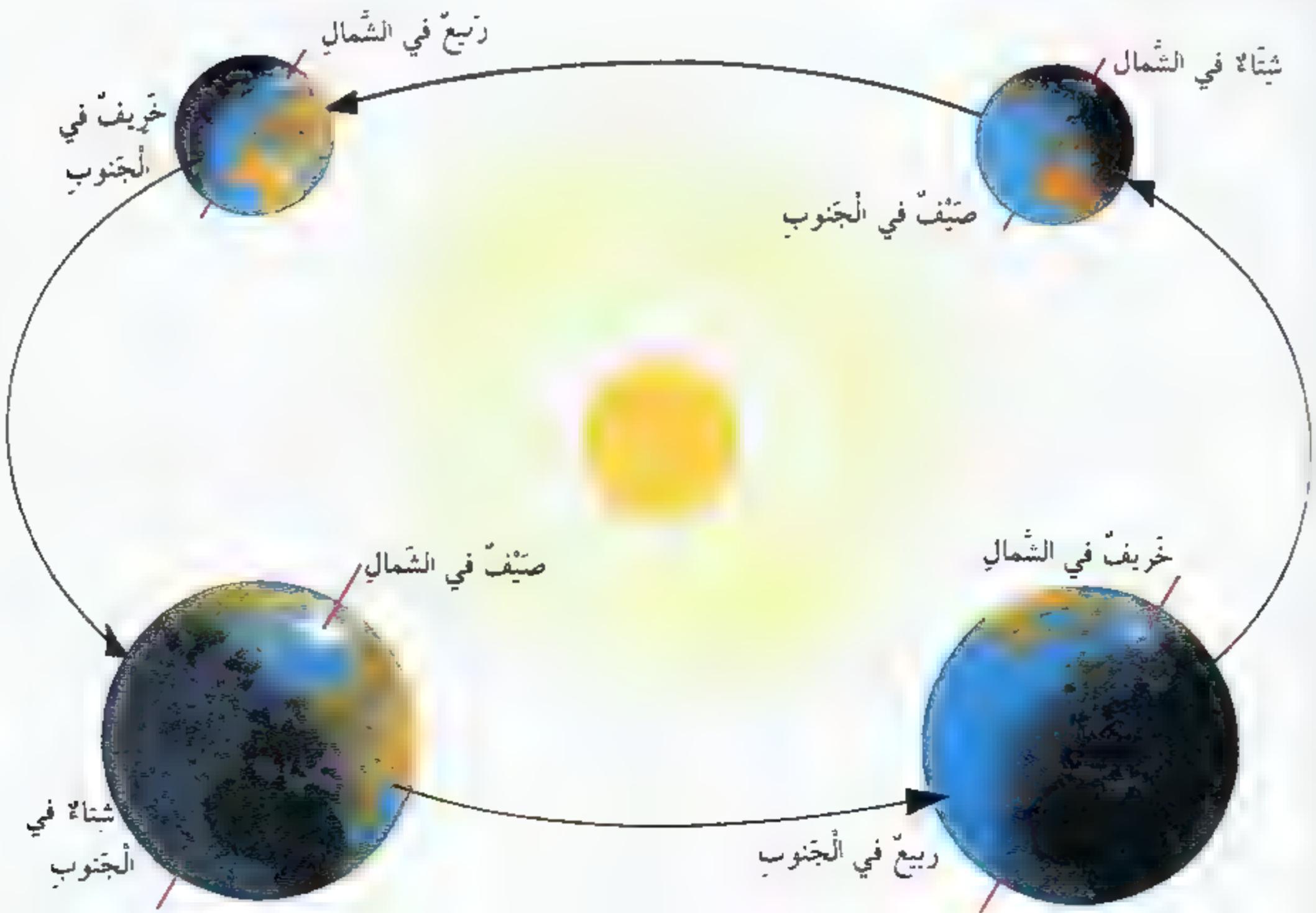
إِنَّ خَطَّ التَّوْقِيَتِ الدَّوْلِيِّ مُعَوَّجٌ، فَلَقَدْ رُسِمَ بِحَيْثُ لَا يَمُرُّ فِي يَابِسَةٍ. فَإِنَّهُ مِنْ غَيْرِ الْعَمَلِيِّ أَنْ يَكُونَ الْيَوْمُ هُوَ الْجُمُعَةُ وَالْخَمِيْسَ مَثَلًا فِي الْبَلَدِ الْوَاحِدِ.

# تَعاقُبُ الفُصولِ

بِدَوْرانِ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ ، مَعَ تَوالي أَيامِ السَّنَةِ ، تَتَبَدَّلُ الفُصولُ . إِنَّ مِحْوَرَ الأَرْضِ مائِلٌ . وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ النِّصْفَ الشَّمالِيَّ مِنَ الكُرَّةِ الأَرْضِيَّةِ يَكُونُ فِي بَعْضِ شُهورِ السَّنَةِ مُواجِهاً الشَّمْسِ ، فَيَتَلَقَّى مَزِيداً مِنْ أَشعَّتِها . وَالْفَصْلُ عِنْدَئِذٍ صَيْفٌ فِي الشَّمالِ وَشِتابٌ فِي الجَنوبِ .

وَبَعْدَ نِصْفِ عامٍ ، يَكُونُ النِّصْفُ الجَنوبِيُّ مُواجِهاً الشَّمْسِ فَيَتَلَقَّى مَزِيداً مِنْ أَشعَّتِها . وَالْفَصْلُ عِنْدَئِذٍ صَيْفٌ فِي الجَنوبِ وَشِتابٌ فِي الشَّمالِ . أَمّا فِي فَصْلِي الرَّبيعِ وَالخريفِ فَيَتَلَقَّى نِصْفُ الكُرَّةِ الأَرْضِيَّةِ الشَّمالِيِّ وَالجَنوبِيِّ كَمِيَّةً مُتكَافِئَةً مِنْ أَشعَّةِ الشَّمْسِ . وَهَكَذا فَعِندَما يَكُونُ فِي أورُوبا صَيْفٌ يَكُونُ فِي أُسْتِرايَيا شِتاباً .

الفُصولُ

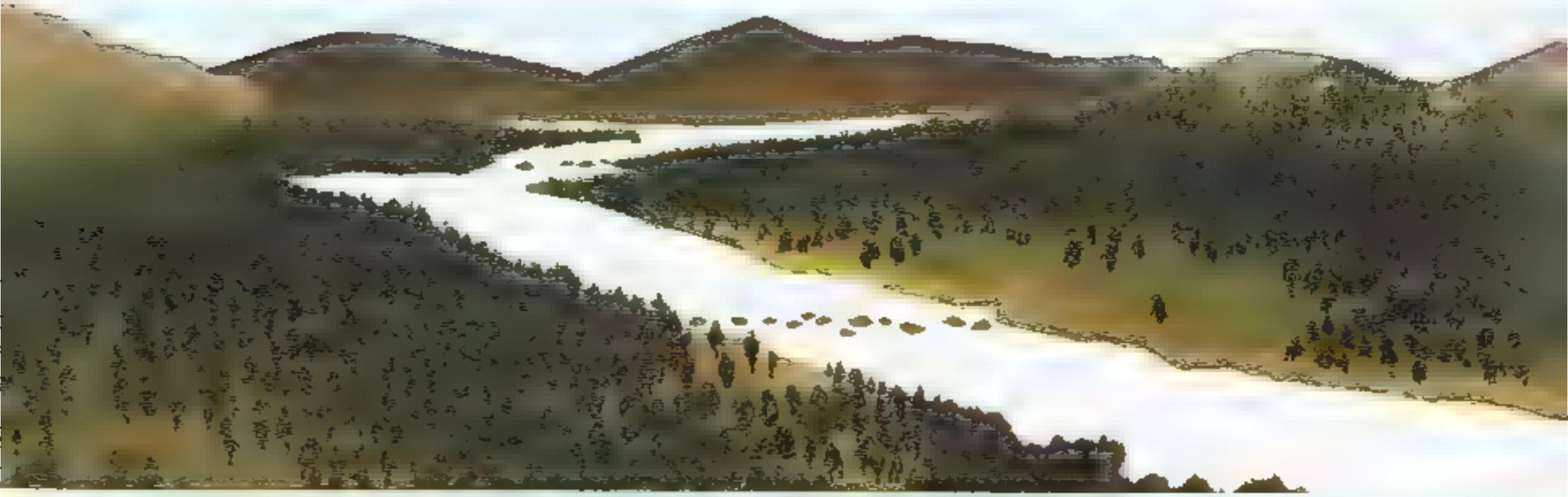


# الماضي والحاضر والمستقبل



كُنْتُ فِي الْمَاضِي يَا عَزِيزِي الْقَارِيءَ طِفْلاً، وَأَنْتَ الْيَوْمَ فَتًى، وَتَكُونُ فِي  
الْمُسْتَقْبَلِ رَجُلًا، وَيَأْتِي يَوْمٌ تُصْبِحُ فِيهِ عَجُوزًا. وَإِذْ يَتَوَاصَلُ الزَّمَنُ يَتَغَيَّرُ الْبَشَرُ  
وَتَتَبَدَّلُ الْأَشْيَاءُ.

لَيْسَ الزَّمَنُ شَيْئًا يُرَى أَوْ يُسْمَعُ أَوْ يُلْمَسُ. لَكِنَّ عِنْدَنَا وَسَائِلَ تَكْشِيفِ عَنْ رِحْلَتِهِ. يُحَدِّثُنَا التَّارِيخُ عَنْ أَحْدَاثٍ جَرَتْ فِي غَابِرِ الزَّمَانِ. وَبِتَوَالِي الْأَزْمَانِ يَتْرُكُ الْإِنْسَانُ وَرَاءَهُ آثَارًا تَدُلُّ عَلَيْهِ وَعَلَى وَسَائِلِ عَيْشِهِ الْمَتَبَدِّلَةِ. وَحَيْثُ تَقُومُ الْيَوْمَ مَدُنٌ كَبِيرَةٌ كَانَتْ تَقُومُ فِي الْمَاضِي قُرَى صَغِيرَةً، وَمِنْ قَبْلُ الْبَرَارِي وَالْبِطَاحُ الْمُتْرَامِيَّةُ.



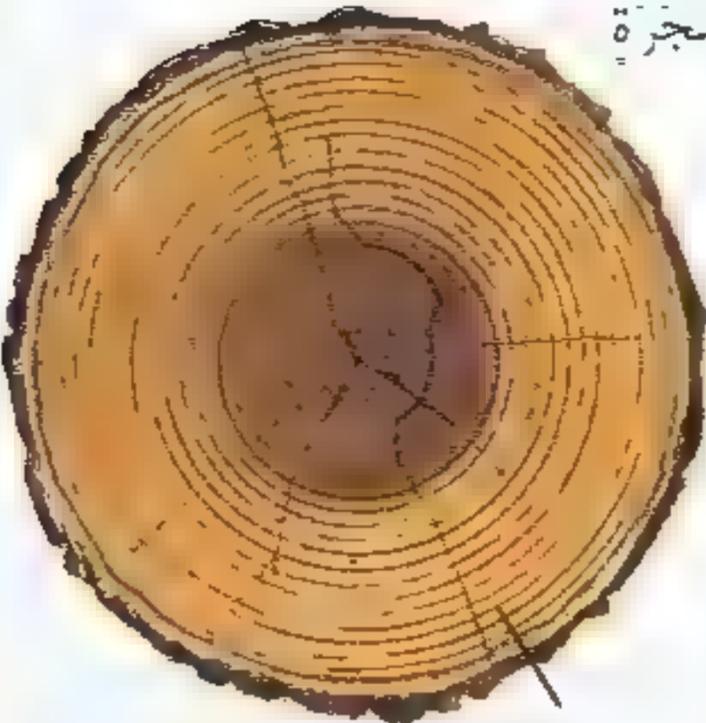
## تَحْدِيدُ الْعُمُرِ

يُقَدَّرُ الْمَرْءُ عُمُرَ الْأَشْيَاءِ بِالنَّظَرِ إِلَيْهَا. فَهَذَا  
صَبِيٌّ نُقَدِّرُ عُمُرَهُ بِنَحْوِ سَبْعِ سَنَوَاتٍ، وَهَذَا  
بِنَاءٌ نُقَدِّرُ عُمُرَهُ بِمِئَةِ عَامٍ.

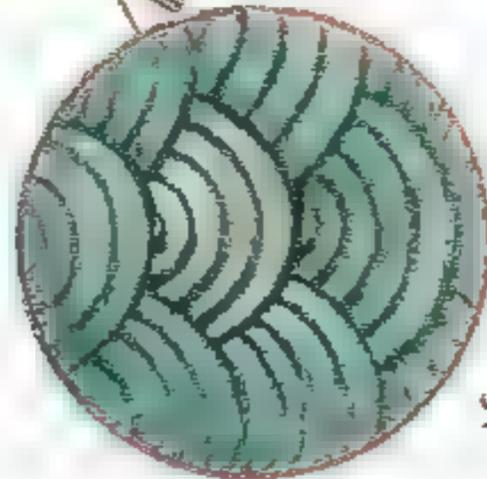
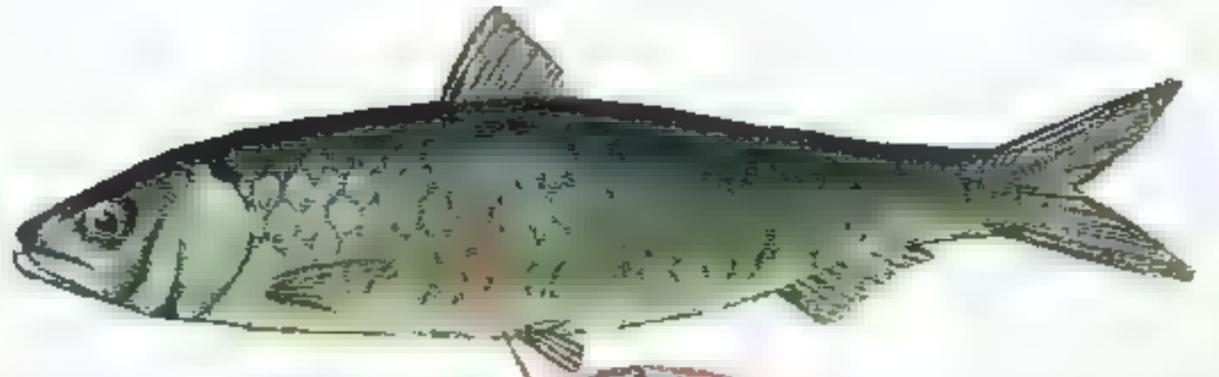


وَقَدْ نَسْتَطِيعُ تَحْدِيدَ عُمُرِ الشَّيْءِ بِدِقَّةٍ. فَلِجَذَعِ الشَّجَرَةِ حَلَقَاتٌ، تُمَثِّلُ كُلَّ  
وَاحِدَةٍ مِنْهَا سَنَةً مِنَ الْعُمُرِ. وَلِحَرَشَفَةِ السَّمَكِ خُطُوطٌ، يُمَثِّلُ كُلُّ خَطٍّ مِنْهَا سَنَةً  
مِنْ حَيَاتِهَا.

جَذَعُ شَجَرَةٍ

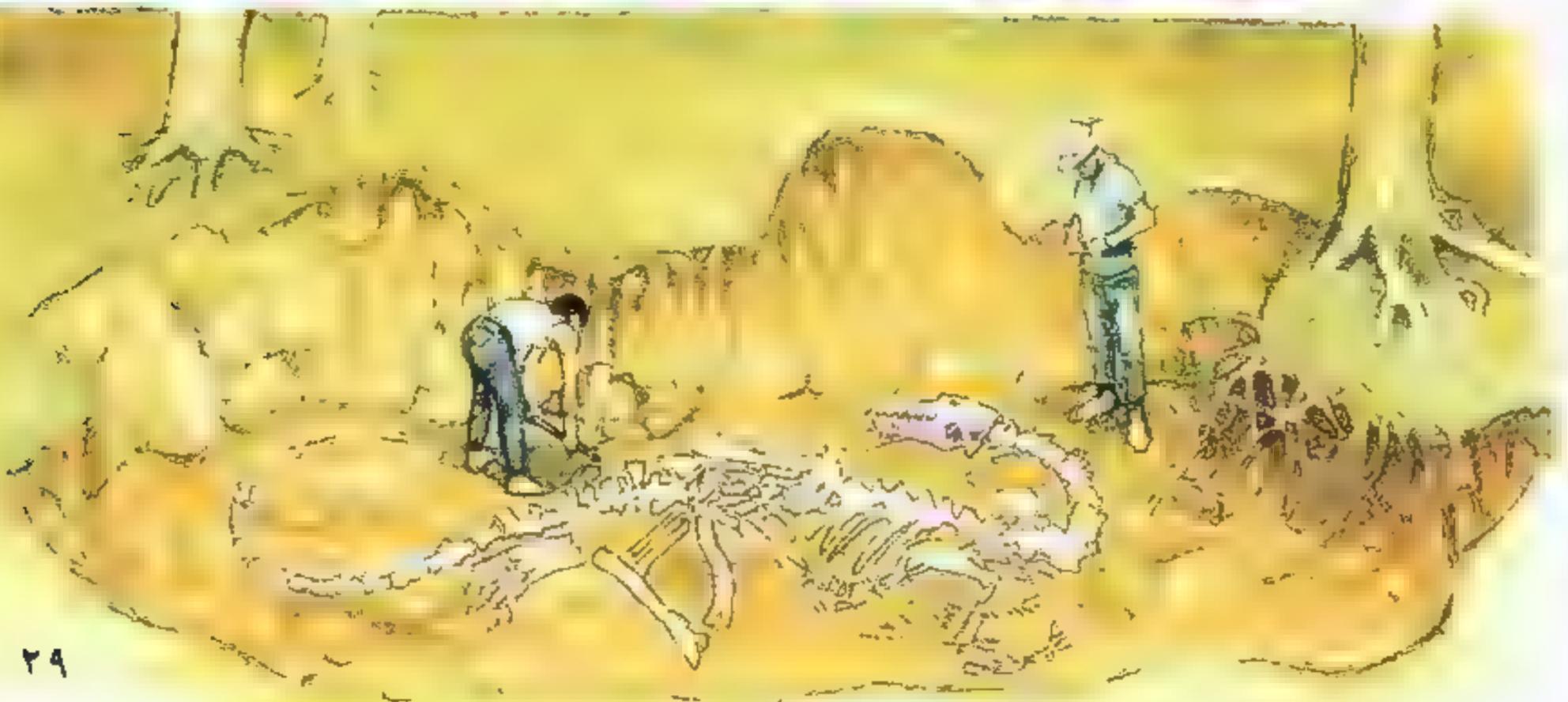


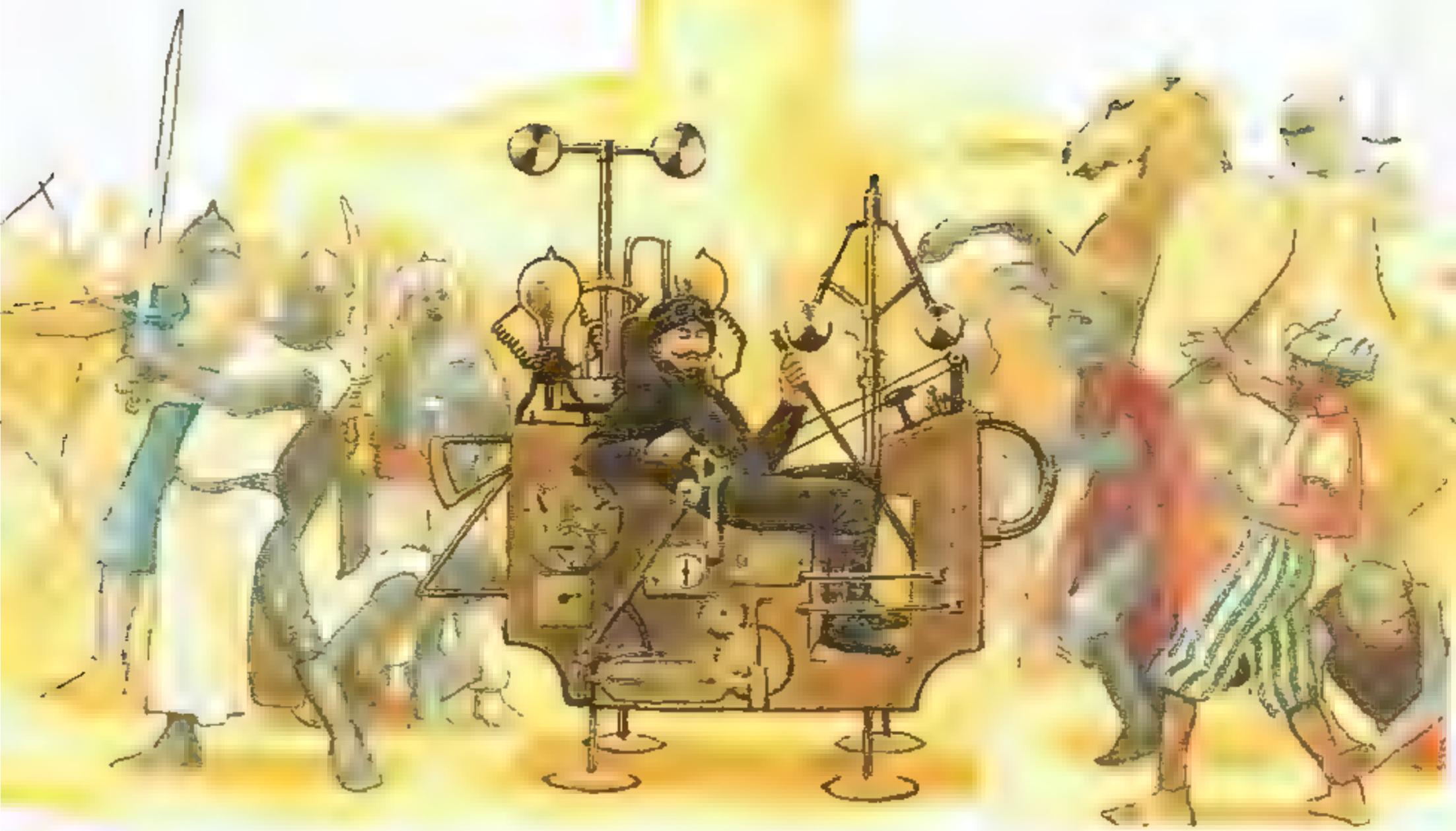
حَلَقَاتُ الْجَذَعِ



حَرَاشِفُ السَّمَكِ

الكَائِنَاتُ الْحَيَّةُ كُلُّهَا تَحْتَوِي عَلَى الْكَرْبُونِ. وَعِنْدَمَا تَمُوتُ يَبْدَأُ الْكَرْبُونُ  
بِالتَّحَوُّلِ. وَيَسْتَمِرُّ التَّحَوُّلُ بِطَءٍ شَدِيدٍ عَلَى مَدَى آلاَفِ السَّنِينَ. وَيَسْتَطِيعُ الْعُلَمَاءُ،  
بِقِيَاسِ نِسْبَةِ انْحِلَالِ النَّظِيرِ الْمُشَعِّ فِي الْكَرْبُونِ، تَقْدِيرَ عُمُرِ أَشْيَاءٍ تَعُودُ فِي تَارِيخِهَا  
إِلَى نَحْوِ عَشْرَةِ آلاَفِ سَنَةٍ مَضَتْ. وَنُسَمَّى ذَلِكَ تَارِيخًا بِالإِشْعَاعِ الْكَرْبُونِيِّ.  
تَرَكَتْ نَبَاتَاتٌ مَا قَبْلَ التَّارِيخِ وَحَيَوَانَاتُهَا وَمِنْهَا (الْدَيْنُوصُورَاتُ) آثَارًا مِنْ  
أَجْسَادِهَا فِي الصُّخُورِ نُسَمِّيهَا الْأَحَافِيرَ. وَيَكْشِفُ الْعُلَمَاءُ عَنِ الزَّمَنِ الَّذِي عَاشَتْ  
فِيهِ تِلْكَ النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوَانَاتُ بِتَقْدِيرِ عُمُرِ الصُّخُورِ الَّتِي تَكُونُ فِيهَا الْأَحَافِيرُ.





## السَّفَرُ عَبْرَ الزَّمَنِ

كَتَبَ هـ. ج. وَلِزِ قِصَّةِ «مَرْكَبَةِ الزَّمَنِ» الَّتِي تَرَوِي حِكَايَةَ رَجُلٍ يَخْتَرَعُ مَرْكَبَةً تَحْمِلُهُ عَبْرَ الْمَاضِي وَالْمُسْتَقْبَلِ. وَكُتِبَتْ أَيْضًا قِصَصٌ كَثِيرَةٌ حَوْلَ السَّفَرِ عَبْرَ الزَّمَنِ. لَكِنَّ ذَلِكَ، بِطَبِيعَةِ الْحَالِ، أَمْرٌ مُسْتَحِيلٌ، فَلَيْسَ لَنَا إِلَّا الْعَيْشُ فِي الزَّمَنِ الَّذِي نَحْنُ فِيهِ.

عَلَى أَنَّ الْعُلَمَاءَ يَعْتَقِدُونَ أَنَّ سُرْعَةَ الزَّمَنِ فِي الْفَضَاءِ الْكَوْنِيِّ لَيْسَتْ ثَابِتَةً. فَلَوْ أُتِيحَ لِإِنْسَانٍ أَنْ يُسَافِرَ فِي الْفَضَاءِ بِسُرْعَةِ الضَّوِّ فَقَدْ يَكُونُ الزَّمَنُ فِي الْفَضَاءِ أَبْطَأَ مِنْهُ عَلَى الْأَرْضِ. وَلَنَا أَنْ نَسْأَلَ هَا هُنَا: إِذَا كَانَ الزَّمَنُ يَبْطُؤُ فِي الْفَضَاءِ فَهَلْ يَطْوُلُ شَبَابُنَا فِي الرَّحْلَةِ الْفَضَائِيَّةِ، أَمْ أَنَّ سَاعَةَ الطَّبِيعَةِ فِي أَجْسَادِنَا سَتَعْمَلُ عَلَى أَنْ نَتَقَدَّمَ فِي السَّنِّ تَقَدُّمًا عَيْنَهُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ؟

# تعريفات

**الْبَدُولُ**: كُتْلَةٌ مُعَلَّقَةٌ بِقَضِيبٍ أَوْ خَيْطٍ مِنْ نُقْطَةٍ ثَابِتَةٍ. يَسْتَعْرِقُ الْبَدُولُ وَقْتًا ثَابِتًا فِي التَّرَجُّحِ مِنْ جِهَةٍ إِلَى أُخْرَى بِغَضِّ النَّظَرِ عَنِ الْمَسَافَةِ الَّتِي يَجْتَازُهَا. وَلِلْحُصُولِ عَلَى ذَبْذَبَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ تُسْتَعْمَلُ قُضْبَانٌ أَوْ خَيْطَانٌ بِأَطْوَالٍ مُخْتَلِفَةٍ.

**تَقْوِيمٌ**: الْوَقْتُ مُقَسَّمًا فِي نِظَامٍ مِنَ السَّنِينَ وَالشُّهُورِ وَالْأَسَابِيعِ وَالْأَيَّامِ تَبَعًا لِلشَّمْسِ أَوْ الْقَمَرِ. وَالتَّقْوِيمُ أَيْضًا هُوَ الرُّوزْنَامَةُ.

**التَّقْوِيمُ الْهَجْرِيُّ**: هُوَ الْمَتَّبَعُ فِي الْبِلَادِ الْإِسْلَامِيَّةِ، وَأَسَاسُهُ مَدَارُ الْقَمَرِ حَوْلَ الْأَرْضِ. فَكُلَّمَا دَارَ الْقَمَرُ حَوْلَ الْأَرْضِ دَوْرَةً تَمَّ شَهْرٌ. وَفِي التَّقْوِيمِ الْهَجْرِيِّ اثْنَا عَشَرَ شَهْرًا، فِي الشَّهْرِ الْوَاحِدِ مِنْهَا ٢٩ أَوْ ٣٠ يَوْمًا.

**التَّوْقِيتُ**: لِتَحْدِيدِ الْوَقْتِ طَرِيقَتَانِ. الْأُولَى تَكُونُ فِي تَقْسِيمِ الْيَوْمِ إِلَى فَتْرَتَيْنِ: قَبْلَ الظُّهْرِ وَبَعْدَ الظُّهْرِ، أَوْ صَبَاحًا وَمَسَاءً، وَتَمْتَدُّ كُلُّ فِتْرَةٍ ١٢ سَاعَةً. فَتَقُولُ، مَثَلًا: التَّاسِعَةُ صَبَاحًا أَوْ التَّاسِعَةُ مَسَاءً لِتَحْدِيدِ الْوَقْتِ الصَّحِيحِ. وَالثَّانِيَةُ تَكُونُ فِي جَعْلِ الْيَوْمِ فِتْرَةً وَاحِدَةً، تَمْتَدُّ مِنْ ١ - ٢٤. وَهَكَذَا فَالسَّاعَةُ التَّاسِعَةُ مَسَاءً تُقَابِلُ السَّاعَةَ الْحَادِيَةَ وَالْعِشْرِينَ.

**دينوصورات**: مَجْمُوعَةٌ كَبِيرَةٌ مِنَ الزَّوَاحِفِ كَانَتْ تَعِيشُ قَبْلَ نَحْوِ ٢٠٠ مَلْيُونِ سَنَةٍ. وَقَدْ سَادَتْ الْعَالَمَ إِلَى أَنْ انْقَرَضَتْ عَنْ وَجْهِ الْأَرْضِ قَبْلَ نَحْوِ ٦٠ مَلْيُونِ سَنَةٍ. وَلَا يَعْرِفُ أَحَدٌ عَلَى وَجْهِ الْيَقِينِ سَبَبَ انْقِرَاضِهَا. كَانَ بَعْضُ الدِّينُوصُورَاتِ ضَخْمًا جِدًّا، فَبَلَغَ طُولُ الْبَرُونْتُوصُورِ، مَثَلًا، نَحْوَ الْعِشْرِينَ مِثْرًا، بَيْنَمَا كَانَ بَعْضُهَا الْآخِرُ صَغِيرَ الْحَجْمِ يَبْلُغُ الْخَمْسِينَ سَنْتِمِثْرًا طَوْلًا.

**مِخْوَرُ الْأَرْضِ**: مِخْوَرُ الْأَرْضِ خَطٌّ وَهْمِيٌّ يَمْتَدُّ مِنَ الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ إِلَى الْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ. وَالْأَرْضُ تَدُورُ حَوْلَ مِخْوَرِهَا مَرَّةً كُلَّ أَرْبَعِ وَعِشْرِينَ سَاعَةً.

**مِزْوَلَةٌ شَمْسِيَّةٌ**: وَسِيلَةٌ اسْتُخْدِمَتْ لِتَبْيَانِ الْوَقْتِ. فَبِدَوْرَانِ الْأَرْضِ حَوْلَ مِخْوَرِهَا، يَتَحَرَّكُ ظِلُّ الشَّائِخِصِ فِي الْمِزْوَلَةِ فَوْقَ سَطْحِ مُدْرَجٍ بِعَيْنَايَةٍ لِتَحْدِيدِ الْوَقْتِ.

**مِيقَتٌ (كرونومترٌ)**: سَاعَةٌ عَظِيمَةُ الدَّقَّةِ، تُسْتَعْمَلُ عَلَى مَتْنِ السُّفُنِ فِي شُؤْنِ الْمِلاحةِ.

# مَسْرَد

|                            |                          |                        |
|----------------------------|--------------------------|------------------------|
| آلية الساعة ١٤، ١٣         | ساعة ٢، ٣، ٨، ١٤، ١٦، ٤  | ظل ٤                   |
| أحافير ٢٩                  | ٣١، ٢٧، ١٧               | عقارب الساعات ١٠، ٨    |
| الأرض ٢٢-١٨، ٥             | ساعة جدارية ١٠           | غاليليو ٩              |
| ٣١، ٣٠، ٢٥-٢٣              | ساعة ذرية ١٧             | فصول ٢٥، ٢٢، ٣         |
| بطارية ١٦، ١٥              | ساعة رقمية ١٥            | القطب ٣١، ٥            |
| بندول ٣١، ١١، ١٠، ٩        | ساعة رملية ٧             | القمر ٣١، ٢١، ١٩       |
| تاريخ بالإشعاع الكربوني ٢٩ | ساعة شمعية ٦             | الكهرباء ١٦            |
| تقويم ١٩، ١٨، ٣            | ساعة ظل ٦، ٤             | ليل ١٨، ٥              |
| ٣١، ٢٢-٢٠                  | ساعة مائية ٦             | محور الأرض ٢٥، ١٨، ٥   |
| التقويم الغريغوري (الشمسي) | ساعة منبهة ١٥، ١٢        | ٣١                     |
| ٢٢، ٢١، ٢٠                 | ساعة وقف ١٥              | مرو (كوارتز) ١٦        |
| التقويم الهجري (القمرى) ٣١ | ساعة يد ١٦، ١٥، ١٤       | مزولة شمسية ٦، ٤       |
| ٣١، ٢٢                     | سقاطة ١٠                 | مناطق زمنية ٢٣         |
| توقيت غرينتش المتوسط ٢٣    | سنة شمسية ٢١، ١٩، ١٨     | ميقت (كرونومتر) ٣١، ١١ |
| ٢٤                         | سنة كبيسة ٣٠، ١٨         | ميل ٤                  |
| ثقل ١١-٨                   | الشمس ٢-٦، ١٨، ١٩، ٢١، ٤ | نابض توازن ١١          |
| خط التوقيت الدولي ٢٤       | ٣١، ٢٥، ٢٣               | نهار ١٨، ٥             |
| دينصور ٣١، ٢٩              | شهر قمري ٢٢، ٢١          | وجه الساعة ١٣، ٨       |
| الساعة (الوقت) ٧، ٦، ٤     | صباحًا، مساءً ٣١         | يوم ١٨، ٥              |

## مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ

ساحات رياضات الصلح، ص. ب. ٩٤٥-١١  
بيروت، لبنان

© الحقوق الكاملة محفوظة لمكتب لبنان: ١٩٨٧  
الطبعة الأولى،  
طبع في لبنان

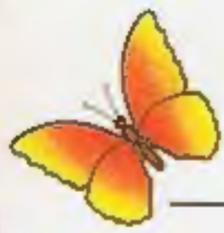
## كتب الفراشة

### المرحلة الأولى

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| القمر . ١                   | ١٦ . النيل                       |
| الجبال . ٢                  | ١٧ . الشمس                       |
| المطر . ٣                   | ١٨ . الخشب                       |
| الأنهار . ٤                 | ١٩ . الحديد وال فولاذ            |
| النفط . ٥                   | ٢٠ . الجلود                      |
| الورق . ٦                   | ٢١ . الأسماك                     |
| حيوانات الصحراء وطيورها . ٧ | ٢٢ . الطيور                      |
| نباتات الصحراء وأزهارها . ٨ | ٢٣ . التمويه : وسيلة دفاع طبيعية |
| الواحات . ٩                 | ٢٤ . الجواد العربي               |
| المحيطات والبحار . ١٠       | ٢٥ . السيارات                    |
| سفن الفضاء . ١١             | ٢٦ . الثياب                      |
| الأدغال . ١١                | ٢٧ . الدواب (العجلات)            |
| الزجاج . ١٢                 | ٢٨ . الصوف                       |
| القطن . ١٣                  | ٢٩ . الحيوانات في خدمة الإنسان   |
| الجمال . ١٤                 | ٣٠ . الدينوصورات                 |

### المرحلة الثانية

|           |            |
|-----------|------------|
| الأرض . ١ | ٣ . النار  |
| الوقت . ٢ | ٤ . الهواء |



# كتب الفراشة

٢ . الوقت

كتب الفراشة سلاسلٌ مرَّحليَّةٌ من كُتبِ  
المَعْرِفَةِ المُصَوَّرَةِ غَنِيَّةٌ بالمَعْلُومَاتِ المُفِيدَةِ  
والقِصَصِ المُخْتَارَةِ في شَتَّى المَجَالَاتِ .  
هذه السَّلاسلُ، بِمَوَاضِعِهَا الفَرِيدَةِ وتَرَاكِبِهَا  
السَّلسَةِ المُنْتَدِجَةِ ورُسُومِهَا الرَّائِعَةِ، مَكْتَبَةٌ  
مُتَكَامِلَةٌ تَجْمَعُ إلى ثَرْوَةٍ المَعْلُومَاتِ وَمَنَاهِلِ  
الثَّقَافَةِ مُنَعَةً القِرَاءَةِ وَتَشْوِيقَ الاِسْتِطْلَاعِ .  
المَرَّحَلَةُ الثَّانِيَّةُ مِن كُتُبِ الفَرَاشَةِ تُقَدِّمُ إلى القَارِئِ  
في هَذَا المُسْتَوَى مَدْخَلَ شَامِلًا إلى مُخْتَلِفِ مَوَاضِعِ  
الحَيَاةِ اليَوْمِيَّةِ لِتُظَلِّلَ كُتُبُ الفَرَاشَةِ في مَرَاحِلِهَا  
المُنْتَدِجَةِ المَرْجِعِ الأَمْثَلِ لِنَشَاطَاتِ الطَّلَابِ العِلْمِيَّةِ  
وَالثَّقَافِيَّةِ - في المَدْرَسَةِ كَمَا في البَيْتِ .



مَكْتَبَةُ لِبْنَانِ